



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06007445 A**

(43) Date of publication of application: 18.01.94

(51) Int. Cl.

A61M 5/20**A61M 1/36****A61M 5/00**

(21) Application number: 04167892

(22) Date of filing: 25.06.92

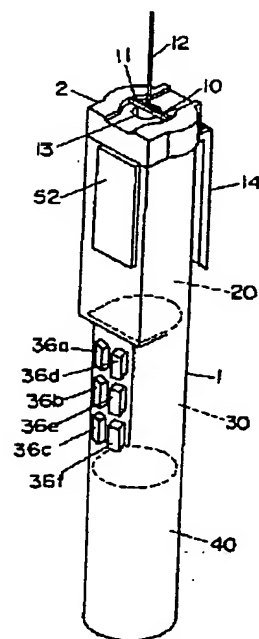
(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**(72) Inventor: **KIMURA ROKUSABURO**(54) **PEN TYPE INJECTION DEVICE**

(57) Abstract

PURPOSE: To provide a pen type injection device formed into a pen type, effectively utilizing the limited space for miniaturization, and facilitating the inspection and repair.

CONSTITUTION: A housing 1 stores the first cylindrical substrate 20 incorporating a cartridge, the second cylindrical substrate 30 having a pressing device, and the third cylindrical substrate 40 incorporating a battery along the center line direction. The cylindrical substrates 20, 30, 40 have conducting patterns formed to connect the constituting elements of a control circuit section controlling the pressing device on the outside faces. A pair of cylindrical substrates 20, 30, 40 adjacent in the center line direction of the housing 1 have removable connectors mechanically and electrically connecting both cylindrical substrates 20, 30, 40 at end sections.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M	5/20	9052-4C		
	1/36	3 7 1	7720-4C	
	5/00	3 2 0	9052-4C	

審査請求 未請求 請求項の数26(全 31 頁)

(21)出願番号 特願平4-167892

(22)出願日 平成4年(1992)6月25日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 木村 六三郎

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

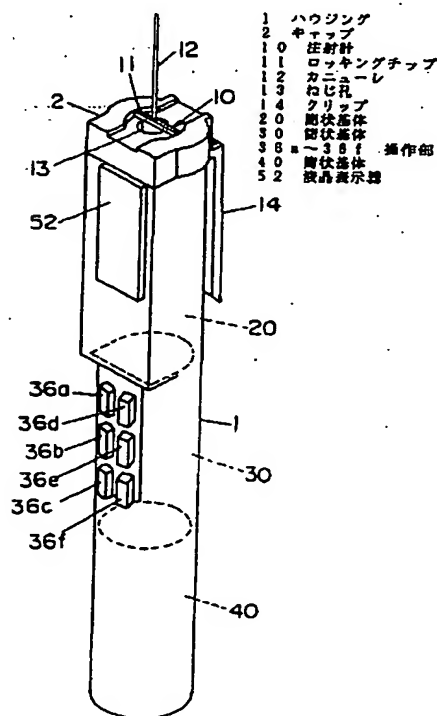
(74)代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54)【発明の名称】 ペン型注射装置

(57)【要約】

【目的】ペン型に形成しながらも限られたスペースを有効に利用して小型化を図り、しかも検査や補修が容易であるペン型注射装置を提供する。

【構成】ハウジング1は、カートリッジを内蔵した第1の筒状基体20と、押圧装置を備えた第2の筒状基体30と、電池を内蔵した第3の筒状基体40とを中心線方向に沿って内蔵する。各筒状基体20、30、40は、押圧装置を制御する制御回路部の構成素子を互いに接続するように形成した導電パターンを外側面に備える。ハウジング1の中心線方向において隣合う各一对の筒状基体20、30、40は、端部に両筒状基体20、30、40を機械的かつ電氣的に結合する着脱自在なコネクタを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薬液が充填され内容積が可変であるカートリッジと、カートリッジの一部を押圧してカートリッジの内容積を縮小させる押圧装置と、カートリッジの内容積の縮小時にカートリッジから薬液を注入させる中空針状のカニューレと、電源となる電池とを筒状のハウジング内に備えたペン型注射装置において、カートリッジを内蔵した第1の筒状基体と、押圧装置を備えた第2の筒状基体と、電池を内蔵した第3の筒状基体とがハウジングの中心線方向に沿ってハウジング内に順次収納され、押圧装置を制御する制御回路部の構成素子が各筒状基体の外側面に配設されて各筒状基体の外側面に各構成素子を互いに接続する導電パターンが形成され、ハウジングの中心線方向において隣合う各一对の筒状基体の端部には、両筒状基体を機械的に結合するとともに両筒状基体に形成した導電パターン同士を電気的に接続する着脱自在なコネクタが設けられて成ることを特徴とするペン型注射装置。

【請求項2】 コネクタの電気的接続部は、各筒状基体に形成された導電パターンを延長して形成され、導電パターンは各筒状基体の外側面にメッキにより形成されていることを特徴とする請求項1記載のペン型注射装置。

【請求項3】 コネクタは、互いに結合される各一对の筒状基体のうちの一方の端部の外側面に一体に突設された結合突起と、他方の端部に形成され結合突起が挿入される結合溝とからなるバヨネット継手であって、結合突起と結合溝との接触部位にそれぞれ延長された導電パターンを介して電気的に接続されることを特徴とする請求項1または請求項2記載のペン型注射装置。

【請求項4】 薬液が充填され内容積が可変であるカートリッジと、カートリッジの一部を押圧してカートリッジの内容積を縮小させる押圧装置と、カートリッジの内容積の縮小時にカートリッジから薬液を注入させる中空針状のカニューレと、電源となる電池とを筒状のハウジング内に備えたペン型注射装置において、カートリッジを内蔵した第1の筒状基体と、押圧装置を備えた第2の筒状基体と、電池を内蔵した第3の筒状基体とがハウジングの中心線方向に沿ってハウジング内に順次収納され、押圧装置を制御する制御回路部の構成素子が各筒状基体の外側面に配設され、各筒状基体に跨がって固着され各構成素子に電気的に接続される導電パターンを有した可撓性の補助基板が設けられたことを特徴とするペン型注射装置。

【請求項5】 制御回路部の各構成素子の外形寸法に略一致する内寸を有し各構成素子を収納する凹所が、各筒状基体の外側面に形成されて成ることを特徴とする請求項1または請求項4記載のペン型注射装置。

【請求項6】 カートリッジを内蔵する第1の筒状基体の中心線方向の一端の開口を覆うように第1の筒状基体に着脱自在に結合されるキャップを設け、キャップには

カニューレの長手方向の中間部にロッキングチップを一体に設けた注射針が収納可能である一所が開口した袋状部を設け、キャップにおいて第1の筒状基体の上記開口を覆う部位には、ロッキングチップの周部に形成されたねじ部が螺合するねじ孔が貫設されて成る請求項1または請求項4記載のペン型注射装置。

【請求項7】 ロッキングチップは平板状であって厚み方向に直交してカニューレが挿通され、カニューレの長手方向においてカートリッジ側には両側縁にねじ部を設けたロック片を備えるとともに、ロック片を挟んでカートリッジとは反対側にキャップのネジ孔の直径よりも幅広に形成されたストップ片を一体に備え、キャップの袋状部はハウジングの外側面に沿って一体に延長されハウジングの中心軸方向におけるキャップ側の一面が開口した中空のクリップよりなることを特徴とする請求項6記載のペン型注射装置。

【請求項8】 クリップの内部空間は、断面形状がカニューレの長手方向に直交するロック片の断面形状にほぼ等しい部位と、断面形状がカニューレの長手方向に直交するストップ片の断面形状にほぼ等しい部位とを、閉塞端から開口端に向かって段部を介して連結した形状に形成されて成ることを特徴とする請求項7記載のペン型注射装置。

【請求項9】 ねじ孔の開口と袋状部の開口とを覆うようにキャップに着脱自在に結合される蓋板を設けたことを特徴とする請求項6記載のペン型注射装置。

【請求項10】 第1の筒状基体とキャップとの対向面の一方に永久磁石片を埋設するとともに、第1の筒状基体にキャップを結合したときの永久磁石片の磁界を検出する磁気センサを他方に設け、上記制御回路部は磁気センサの出力に基づいて押圧装置の動作状態を決定することを特徴とする請求項1または請求項4記載のペン型注射装置。

【請求項11】 制御回路部は、磁気センサの出力によって第1の筒状基体からキャップが分離されたことを検出すると、押圧装置に設けた押圧子からのカートリッジへの押圧力が解除される向きに押圧装置を駆動し、押圧子が既定の停止位置に移動するまで押圧装置を強制的に駆動するカートリッジ交換制御手段を備えることを特徴とする請求項10記載のペン型注射装置。

【請求項12】 制御回路部は、キャップが分離されている期間はカートリッジ交換制御手段による押圧装置の動作以外を禁止する押圧禁止手段を備えることを特徴とする請求項11記載のペン型注射装置。

【請求項13】 磁気センサの検出面および永久磁石片の着磁面が第1の筒状基体の中心線方向にほぼ沿うように、磁気センサおよび永久磁石片を配設したことを特徴とする請求項11記載のペン型注射装置。

【請求項14】 筒状基体の外側面に導電材料をメッキして互いに非接触で隣接するようにスイッチパターンが

3

形成され、スイッチパターンに離接する接点部材を保持した弾性材料よりなるスイッチハンドルが筒状基体に着着され、スイッチハンドルの操作部に押力を作用させたときに隣接する導電パターン間を接点部材が短絡するように構成されたスイッチが設けられて成ることを特徴とする請求項 1 または請求項 4 記載のペン型注射装置。

【請求項 15】 少なくとも 1 つの筒状基体は、中心線を含む一つの面を挟んで一面側に突出し先端面が平面部分となった突台を備え、突台は筒状基体の外径に略等しい幅を有し、平面部分には制御回路部の構成素子を収納する凹所が形成されたことを特徴とする請求項 1 または請求項 4 記載のペン型注射装置。

【請求項 16】 凹所を囲む周壁のうち平面部分の少なくとも一側縁に臨む周壁が除去されていることを特徴とする請求項 15 記載のペン型注射装置。

【請求項 17】 第 3 の筒状基体の中心線方向の端面に、制御回路部の構成素子を収納する凹所が形成されて成ることを特徴とする請求項 1 記載のペン型注射装置。

【請求項 18】 制御回路部は、現在時刻を計時する時計手段と、薬液を注入する注入時刻および注入量を設定する設定手段と、設定された注入時刻および注入量を記憶する記憶手段と、薬液の注入時の操作方法を選択する際に操作されるモード選択手段と、モード選択手段によって所定の操作方法が選択されているときに薬液の注入を開始させる際に操作されるスタート手段と、少なくとも薬液の注入時の操作方法と注入量と時刻とを表示する領域を設けた表示手段とを備えて成ることを特徴とする請求項 1 記載のペン型注射装置。

【請求項 19】 筒状基体の外側面に導電材料をメッキして互いに非接触で隣接するようにスイッチパターンが形成され、スイッチパターンに離接する接点部材を保持した弾性材料よりなるスイッチハンドルが筒状基体に着着され、設定手段とモード選択手段とスタート手段とは、スイッチハンドルの操作部に押力を作用させたときに隣接する導電パターン間を接点部材が短絡するように構成されたスイッチであることを特徴とする請求項 18 記載のペン型注射装置。

【請求項 20】 操作部は、モード選択手段として操作方法を選択する第 1 の操作部と、設定手段として注入時刻の設定状態を選択する第 2 の操作部と、設定手段として注入量の設定状態を選択する第 3 の操作部と、第 2 の操作部または第 3 の操作部により選択された注入時刻と注入量とのそれぞれについて数値を設定する第 4 の操作部と、スタート手段としての第 5 の操作部とを備えることを特徴とする請求項 19 記載のペン型注射装置。

【請求項 21】 記憶手段は、注入時刻および注入量の複数の組をそれぞれプログラム番号に対応付けて記憶する領域を備え、制御回路部は、記憶手段に記憶されている各プログラム番号に対応した注入時刻と注入量との組を読み出して表示手段に表示する状態と、表示手段に表

4

示された注入時刻と注入量との組を記憶手段から消去する状態と、表示手段に表示された注入時刻と注入量との組を変更する状態とを、第 1 ないし第 5 の操作部の操作順序に応じて選択する操作制御手段を備えることを特徴とする請求項 20 記載のペン型注射装置。

【請求項 22】 制御回路部は、第 1 の操作部と第 5 の操作部とが同時に操作されている期間は、押圧装置を強制的に作動させてカートリッジを押圧させる操作制御手段を備えることを特徴とする請求項 20 記載のペン型注射装置。

【請求項 23】 モード選択手段により選択可能な操作方法はモード番号の数値で表され、操作部は、モード選択手段として操作方法の選択状態を選択する第 1 の操作部と、設定手段として注入時刻の設定状態を選択する第 2 の操作部と、設定手段として注入量の設定状態を選択する第 3 の操作部と、第 1 ないし第 3 の操作部により選択された操作方法と注入時刻と注入量とのそれぞれについて数値を設定する第 4 の操作部と、スタート手段としての第 5 の操作部とを備えることを特徴とする請求項 19 記載のペン型注射装置。

【請求項 24】 モード選択手段は、スタート手段を操作すると設定手段により設定された注入量の薬液を注入する第 1 の操作方法と、計時手段により計時している現在時刻が設定手段により設定された注入時刻になった後にスタート手段を操作すると設定手段により設定された注入量の薬液を注入する第 2 の操作方法と、計時手段により計時している現在時刻が設定手段により設定された注入時刻になると設定手段により設定された注入量の薬液を自動的に注入する第 3 の操作方法とを選択することを特徴とする請求項 18 ないし請求項 23 のいずれかに記載のペン型注射装置。

【請求項 25】 制御回路部は、モード選択手段によって第 2 の操作方法が選択されているときに、設定された注入時刻よりも前ではスタート手段の操作を無効にする誤操作禁止手段を備えることを特徴とする請求項 24 記載のペン型注射装置。

【請求項 26】 制御回路部は、動作状態を報知する報知手段と、計時手段により計時されている現在時刻が設定された注入時刻になると報知手段を作動させる第 1 の報知制御手段と、スタート手段の操作時に報知手段を作動させる第 2 の報知制御手段と、設定された注入量の薬液の注入が終了すると報知手段を作動させる第 3 の報知制御手段と、第 2 の報知制御手段による報知手段の動作が終了した後に押圧装置を作動させるとともに、押圧装置の動作が終了した後に第 3 の報知制御手段により報知手段を作動させる押圧装置制御手段とを備えることを特徴とする請求項 18 記載のペン型注射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内容量が可変であるカ

ートリッジ内に充填されたインシュリン等の薬液を、カニューレを通して注入するペン型注射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の注射装置として、デンマークのノボインダストリ (Novo-Industri) よりノボペン (NovoPen) という商品名で提供されているものがある。この注射装置は、商品名より想起されるようにペン型に形成されており、糖尿病等の患者が携帯しやすい形状を有している。

【0003】この注射装置は、図20および図21に示すような形態を有し、カニューレ12を一端部に突設したバレル1' と、バレル1' に着脱自在に結合されるキャップ2' とを備えている。携帯時には、図20に示すように、カニューレ12を覆う形でキャップ2' をバレル1' に結合することによってカニューレ12を保護する。また、使用時には、図21に示すように、キャップ2' をバレル1' の反対側に結合してキャップ2' に設けた押釦3' (図20参照) を押すことによって、バレル1' に内蔵された薬液入りのカートリッジ (図示せず) を加圧し、一定量の薬液がカニューレ12から注入されるように構成されている。

【0004】しかしながら、この注射装置では、押釦3' を指で押圧する力を利用してカートリッジを加圧し、かつ薬液の注入量を定量化するために機械的な手段を用いているものであるから、薬液の注入量が必ずしも一定しないという問題がある。このような問題を解決するものとして、特開昭63-286166号公報に開示された注射装置のように、モータの駆動力を利用してカートリッジを加圧するものが提供されている。この注射装置では、モータの回転量を制御すれば、薬液の注入量を正確に制御できるのである。すなわち、この注射装置は、薬液の注入量を設定かつ記憶し、記憶された注入量に従って薬液を注入するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インシュリンのような薬液では注入量 (投与量) だけではなく注入時刻 (投与時刻) も重要な要素であるが、注入量に加えて注入時刻まで管理することについては上記従来構成では考慮されていない。一般的には、機能が増えるほど大型化することになるから、注入量と注入時刻とをともに設定できるようにすると注射装置が大型化することになる。注射装置が大型であると携帯時に他人に見られやすくなり、使用者はいかにも病人であるような印象を他人に与えているのではないかという心理的な負担を感じるようになる。したがって、注入量や注入時刻を正確に管理しながらも、小型である注射装置が要求されている。

【0006】このような目的を達成するために、本発明者は特願平3-80016号としてペン形の注射装置を先に提案した。先の注射装置では、バレルに対して着脱

自在なキャップを設け、キャップを外すとカニューレが露出し、キャップをバレルの反対側端に結合することによって、キャップに内蔵されている制御回路部がバレルに設けたモータを制御するように構成した。

【0007】しかしながら、この構成では、キャップに制御回路部を収納しているから、電源となる電池や表示器などもキャップに設けることが必要であって、このようなキャップを小型に形成しようとすれば、電池としてボタン型電池のような小型で小容量のものをを用いることになり、電池を頻繁に交換しなければならないという問題が生じる。

【0008】本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、ペン型に形成しながらも限られたスペースを有効に利用して小型化を図り、しかも、検査や補修が容易であるペン型注射装置を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、上記目的を達成するために、薬液が充填され内容積が可変であるカートリッジと、カートリッジの一部を押圧して、カートリッジの内容積を縮小させる押圧装置と、カートリッジの内容積の縮小時にカートリッジから薬液を注入させる中空針状のカニューレと、電源となる電池とを筒状のハウジング内に備えたペン型注射装置において、カートリッジを内蔵した第1の筒状基体と、押圧装置を備えた第2の筒状基体と、電池を内蔵した第3の筒状基体とがハウジングの中心線方向に沿ってハウジング内に順次収納され、押圧装置を制御する制御回路部の構成素子が各筒状基体の外側面に配設されて各筒状基体の外側面に各構成素子を互いに接続する導電パターンが形成され、ハウジングの中心線方向において隣合う各一对の筒状基体の端部には、両筒状基体を機械的に結合するとともに両筒状基体に形成した導電パターン同士を電気的に接続する着脱自在なコネクタが設けられているのである。

【0010】請求項2の発明では、コネクタの電気的接続部は、各筒状基体に形成された導電パターンを延長して形成され、導電パターンは各筒状基体の外側面にメッキにより形成されているのである。請求項3の発明では、コネクタは、互いに結合される各一对の筒状基体のうちの一方の端部の外側面に一体に突設された結合突起と、他方の端部に形成され結合突起が挿入される結合溝とからなるバヨネット継手であって、結合突起と結合溝との接触部位にそれぞれ延長された導電パターンを介して電気的に接続されるのである。

【0011】請求項4の発明では、薬液が充填され内容積が可変であるカートリッジと、カートリッジの一部を押圧してカートリッジの内容積を縮小させる押圧装置と、カートリッジの内容積の縮小時にカートリッジから薬液を注入させる中空針状のカニューレと、電源となる

電池とを筒状のハウジング内に備えたペン型注射装置において、カートリッジを内蔵した第1の筒状基体と、押圧装置を備えた第2の筒状基体と、電池を内蔵した第3の筒状基体とがハウジングの中心線方向に沿ってハウジング内に順次収納され、押圧装置を制御する制御回路部の構成素子が各筒状基体の外側面に配設され、各筒状基体に跨がって固着され各構成素子に電気的に接続される導電パターンを有した可撓性の補助基板が設けられているのである。

【0012】請求項5の発明では、制御回路部の各構成素子の外形寸法に略一致する内寸を有し各構成素子を収納する凹所が、各筒状基体の外側面に形成されている。請求項6の発明では、カートリッジを内蔵する第1の筒状基体の中心線方向の一端の開口を覆うように第1の筒状基体に着脱自在に結合されるキャップを設け、キャップにはカニューレの長手方向の中間部にロックングチップを一体に設けた注射針が収納可能である一所が開口した袋状部を設け、キャップにおいて第1の筒状基体の上記開口を覆う部位には、ロックングチップの周部に形成されたねじ部が螺合するねじ孔が貫設されているのである。

【0013】請求項7の発明では、ロックングチップは平板状であって厚み方向に直交してカニューレが挿通され、カニューレの長手方向においてカートリッジ側には両側縁にねじ部を設けたロック片を備えたとともに、ロック片を挟んでカートリッジとは反対側にキャップのネジ孔の直径よりも幅広に形成されたストップ片を一体に備え、キャップの袋状部はハウジングの外側面に沿って一体に延長されハウジングの中心軸方向におけるキャップ側の一面が開口した中空のクリップよりなるのである。

【0014】請求項8の発明では、クリップの内部空間は、断面形状がカニューレの長手方向に直交するロック片の断面形状にほぼ等しい部位と、断面形状がカニューレの長手方向に直交するストップ片の断面形状にほぼ等しい部位とを、閉塞端から開口端に向かって段部を介して連結した形状に形成されているのである。請求項9の発明では、ねじ孔の開口と袋状部の開口とを覆うようにキャップに着脱自在に結合される蓋板を設けているのである。

【0015】請求項10の発明では、第1の筒状基体とキャップとの対向面の一方に永久磁石片を埋設するとともに、第1の筒状基体にキャップを結合したときの永久磁石片の磁界を検出する磁気センサを他方に設け、上記制御回路部は磁気センサの出力に基づいて押圧装置の動作状態を決定するのである。請求項11の発明では、制御回路部は、磁気センサの出力によって第1の筒状体からキャップが分離されたことを検出すると、押圧装置に設けた押圧子からのカートリッジへの押圧力が解除される向きに押圧装置を駆動し、押圧子が既定の停止位置に

移動するまで押圧装置を強制的に駆動するカートリッジ交換制御手段を備える。

【0016】請求項12の発明では、制御回路部は、キャップが分離されている期間はカートリッジ交換制御手段による押圧装置の動作以外を禁止する押圧禁止手段を備えるのである。請求項13の発明では、磁気センサの検出面および永久磁石片の着磁面が第1の筒状基体の中心線方向にほぼ沿うように、磁気センサおよび永久磁石片を配設している。

【0017】請求項14の発明では、筒状基体の外側面に導電材料をメッキして互いに非接触で隣接するようにスイッチパターンが形成され、スイッチパターンに隣接する接点部材を保持した弾性材料よりなるスイッチハンドルが筒状基体に取着され、スイッチハンドルの操作部に押力を作用させたときに隣接する導電パターン間を接点部材が短絡するように構成されたスイッチが設けられている。

【0018】請求項15の発明では、少なくとも1つの筒状基体は、中心線を含む一つの面を挟んで一面側に突出し先端面が平面部分となった突台を備え、突台は筒状基体の外径に略等しい幅を有し、平面部分には制御回路部の構成素子を収納する凹所が形成される。請求項16の発明では、凹所を囲む周壁のうち平面部分の少なくとも一側縁に臨む周壁が除去されている。

【0019】請求項17の発明では、第3の筒状基体の中心線方向の端面に、制御回路部の構成素子を収納する凹所が形成されている。請求項18の発明では、制御回路部は、現在時刻を計時する時計手段と、薬液を注入する注入時刻および注入量を設定する設定手段と、設定された注入時刻および注入量を記憶する記憶手段と、薬液の注入時の操作方法を選択する際に操作されるモード選択手段と、モード選択手段によって所定の操作方法が選択されているときに薬液の注入を開始させる際に操作されるスタート手段と、少なくとも薬液の注入時の操作方法と注入量と時刻とを表示する領域を設けた表示手段とを備えているのである。

【0020】請求項19の発明では、筒状基体の外側面に導電材料をメッキして互いに非接触で隣接するようにスイッチパターンが形成され、スイッチパターンに隣接する接点部材を保持した弾性材料よりなるスイッチハンドルが筒状基体に取着され、設定手段とモード選択手段とスタート手段とは、スイッチハンドルの操作部に押力を作用させたときに隣接する導電パターン間を接点部材が短絡するように構成されたスイッチであることを特徴とする。

【0021】請求項20の発明では、操作部は、モード選択手段として操作方法を選択する第1の操作部と、設定手段として注入時刻の設定状態を選択する第2の操作部と、設定手段として注入量の設定状態を選択する第3の操作部と、第2の操作部または第3の操作部により選

択された注入時刻と注入量とのそれぞれについて数値を設定する第4の操作部と、スタート手段としての第5の操作部とを備えるのである。

【0022】請求項21の発明では、記憶手段は、注入時刻および注入量の複数の組をそれぞれプログラム番号に対応付けて記憶する領域を備え、制御回路部は、記憶手段に記憶されている各プログラム番号に対応した注入時刻と注入量との組を読み出して表示手段に表示する状態と、表示手段に表示された注入時刻と注入量との組を記憶手段から消去する状態と、表示手段に表示された注入時刻と注入量との組を変更する状態とを、第1ないし第5の操作部の操作順序に応じて選択する操作制御手段を備えるのである。

【0023】請求項22の発明では、制御回路部は、第1の操作部と第5の操作部とが同時に操作されている期間は、押圧装置を強制的に作動させてカートリッジを押圧させる操作制御手段を備える。請求項23の発明では、モード選択手段により選択可能な操作方法是モード番号の数値で表され、操作部は、モード選択手段として操作方法の選択状態を選択する第1の操作部と、設定手段として注入時刻の設定状態を選択する第2の操作部と、設定手段として注入量の設定状態を選択する第3の操作部と、第1ないし第3の操作部により選択された操作方法と注入時刻と注入量とのそれぞれについて数値を設定する第4の操作部と、スタート手段としての第5の操作部とを備えるのである。

【0024】請求項24の発明では、モード選択手段は、スタート手段を操作すると設定手段により設定された注入量の薬液を注入する第1の操作方法と、計時手段により計時している現在時刻が設定手段により設定された注入時刻になった後にスタート手段を操作すると設定手段により設定された注入量の薬液を注入する第2の操作方法と、計時手段により計時している現在時刻が設定手段により設定された注入時刻になると設定手段により設定された注入量の薬液を自動的に注入する第3の操作方法とを選択するのである。

【0025】請求項25の発明では、制御回路部は、モード選択手段によって第2の操作方法が選択されているときに、設定された注入時刻よりも前ではスタート手段の操作を無効にする誤操作禁止手段を備える。請求項26の発明では、制御回路部は、動作状態を報知する報知手段と、計時手段により計時されている現在時刻が設定された注入時刻になると報知手段を作動させる第1の報知制御手段と、スタート手段の操作時に報知手段を作動させる第2の報知制御手段と、設定された注入量の薬液の注入が終了すると報知手段を作動させる第3の報知制御手段と、第2の報知制御手段による報知手段の動作が終了した後に押圧装置を作動させるとともに、押圧装置の動作が終了した後に第3の報知制御手段により報知手段を作動させる押圧装置制御手段とを備えるのである。

【0026】

【作用】請求項1の構成によれば、3個の筒状基体の外側面に導電パターンを形成して制御回路部の構成素子を実装しているから、カートリッジ、押圧装置、電池を各筒状基体の内部空間に収納しながらも、回路部分を別途の基板を用いることなく構成することができ、しかも、各筒状基体に回路部分を分散させていることによって、実装面積を広くとることができるのである。すなわち、ペン型の形状を保ちながらも限られたスペースを有効に利用して、必要な部材を配置することができるのである。とくに、電池に比較的大型のものをを用いることが可能になり、電池の交換頻度の低減につながるものである。また、制御回路部の構成素子を3個の筒状基体に分散させて実装しているから、筒状基体をユニット化することができるのであって、各筒状基体がコネクタによって機械的かつ電氣的に結合されることによって、組立作業が非常に容易になるとともに、ユニット単位で品質検査ができることになって検査精度が高くなる。しかも、修理や補修の際には、各ユニットごとに検査することができ、交換の必要なユニットのみを交換すればよいから、全体を交換する場合に比較して修理・補修のコストが低減できる。さらに、全体形状はペン型であるから、他人から注射装置を携帯しているようには見えず、注射装置を使用していることを他人に気付かれないから、使用者の心理的な負担が軽減されるのである。しかも、ペン型であることによって、実施例において使用方法として説明するように、上腕部や大体部に装着して使用するのが容易になる。

【0027】請求項2の構成によれば、メッキにより形成された導電パターンを延長してコネクタの電氣的接続部を形成しているから、平坦ではない筒状基体の表面に所望の導電パターンを形成することができるとともに、別途の部品でコネクタを構成する必要がなく、ペン型の限られたスペースでコネクタを構成することができるのである。

【0028】請求項3の構成によれば、パヨネット継手を筒状基体の端部に一体に形成し、パヨネット継手の接触部位に導電パターンを延長して電氣的接続を行っているから、筒状基体の結合や分離が容易にできるとともに、機械的かつ電氣的な結合が確実に行えることになる。請求項4の構成によれば、各筒状基体に跨がって固着され各構成素子に電氣的に接続される導電パターンを有した可撓性の補助基板を設けたことによって、筒状基体の外側面に複雑な導電パターンを形成するのが難しいような場合でも、補助基板を用いることによって対応が可能になる。

【0029】請求項5の構成によれば、筒状基体の外側面に凹所を形成し、この凹所に合致するように構成素子を収納することができるから、構成素子の位置決めが行えるのはもちろんのこと、筒状基体の外側面に対して構

成素子の突出部分がなくなり、結果的により一層ペン型形状に近づくことになる。請求項6の構成によれば、カートリッジを内蔵した第1の筒状基体に対してキャップを着脱することによって、カートリッジの交換が簡単に行える。また、注射針はロッキングチップをキャップに螺合させることによって取着されるから、注射針のカニューレをねじ部の螺進力を利用してカートリッジに容易に刺通することができる。さらに、非使用時には、注射針を外しキャップに設けた袋状部に収納すれば、ペン型の形状に戻すことができ携帯に便利である。

【0030】請求項7の構成では、注射針のロッキングチップにおいて、キャップに螺合する部分であるロック片と一体に幅広のストップ片を設けているので、注射針をキャップに螺合させる際にストップ片を持つことによって螺合作業が容易に行えることになる。また、ストップ片はねじ孔の直径よりも幅広に形成されているから、ロック片がキャップのねじ孔に螺合すると、ストップ片がねじ孔の開口周縁に係止されることによって、注射針が位置決めされることになる。しかも、クリップに収納されるロッキングチップを平板状としているから、クリップの断面形状を扁平形状としてペン型形状を維持することができる。

【0031】請求項8の構成では、キャップに設けたクリップの内部空間に段部を形成してストップ片が段部に係止される形状としているので、注射針がクリップの中で定位置に保持されることになる。すなわち、段部の位置を適宜設定すればカニューレがクリップの内壁に突き刺さるようなことがなく、注射針を取り出しやすくなるのである。しかも、クリップの内部空間に段部を形成して外形は通常のクリップの形態とすることができるから、クリップが異形にならずペン型の形状を維持することができる。

【0032】請求項9の構成では、ねじ孔の開口と袋状部の開口とを覆う蓋板をキャップに着脱するので、クリップ内に注射針を収納しているときに、袋状部の開口を覆って袋状部にほこりが入るのを防止することができ、注射針の汚れを防止することができる。また、蓋板の存在によって注射針が脱落するのを防止することができる。また、キャップから蓋板を外せば注射針を容易に取り出すことができるのである。

【0033】請求項10の構成によれば、キャップの着脱を永久磁石片と磁気センサとによって検出して、押圧装置の動作状態を決定するのであって、たとえば、キャップを取り付けた状態ではカートリッジが装着されているとみなして押圧装置の動作を可能とし、キャップが外れた状態ではカートリッジの交換とみなして押圧装置による押圧力を解除するなどの動作が可能になる。

【0034】請求項11の構成は、請求項10の望ましい実施態様であって、キャップが外れるとカートリッジへの押圧力を解除する向きに押圧装置を駆動して、押圧

子が既定の停止位置に達するまで押圧装置を強制的に駆動するので、カートリッジの交換時にカートリッジを無理に押し込んで押圧装置に過大な外力が作用するというようなことがなく、カートリッジの交換時での押圧装置の破損を防止することができる。

【0035】請求項12の構成は、請求項10の望ましい実施態様であって、キャップを外した状態ではカートリッジ交換制御手段による押圧装置の動作以外は禁止するから、この期間中に何らかの操作を行っても押圧装置からカートリッジに押圧力が作用することがなく、カートリッジの交換作業が容易になる。請求項13の構成は、磁気センサの検知面および永久磁石片の着磁面が第1の筒状基体の中心線方向にほぼ沿うようにして磁気センサおよび永久磁石片が配設されているので、一般に検知面に直交する方向の寸法が他方向の寸法よりも小さく形成されている磁気センサについて上記位置関係を採用したことによって、第1の筒状基体の径方向の寸法の増加を抑制することができ、結果的にペン型の形状に形成するのが容易になる。

【0036】請求項14の構成によれば、メッキにより形成したスイッチパターンと、スイッチパターンに対向する接点部材を保持した弾性材料のスイッチハンドルとによりスイッチを構成したことによって、ストロークの小さい小型のスイッチを筒状基体の周面に設けることができ、ペン型形状を保ちながらもスイッチの操作が確実にできることになる。しかも、スイッチハンドルとともにスイッチを構成するスイッチパターンは、筒状基体にメッキにより形成されるから、スイッチの構成部品数が少なくコストの低減に寄与するのである。

【0037】請求項15の構成によれば、筒状基体の中心線を含む一つの面を挟んで一面側に突出し先端面が平面部分となった突台を設け、突台の幅を筒状基体の直径に略等しい幅とし、かつ平面部分に凹所を形成して制御回路部の構成素子を収納するので、CPUのように比較的大型の構成素子を、比較的小径の筒状基体に装着することができるのであって、小径の筒状基体を用いながらもペン型形状からの逸脱を抑制して比較的大型の構成素子を実装できることになる。しかも、構成素子は凹所内に配置されるから、構成素子を筒状基体に位置決めするとともに筒状基体の外周面からの突出量を抑制できるのである。

【0038】請求項16の構成は、請求項15の構成の凹所を囲む周壁のうち平面部分の少なくとも一側縁に臨む周壁を除去しているのであって、さらに大型の部品（たとえば、液晶表示器）であってもペン型形状からの逸脱を抑制して実装することができる。請求項17の構成では、第3の筒状基体の端面に凹所を形成して構成素子を収納するので、筒状基体の断面形状に相似した形状の構成素子（たとえば、報知ブザー）をハウジングのペン型形状を損なわずに配置できることになる。

【0039】請求項18の構成によれば、現在時刻を計時する計時手段と、時刻を表示する領域を備える表示手段とを備えるから、現在時刻を表示手段に表示すれば時計としての機能を持たせることができる。また、記憶手段に薬液の注入時刻および注入量を記憶させているから、計時手段により計時されている現在時刻が注入時刻になったときに、薬液を自動的に注入したり、あるいはスタート手段によって薬液を注入するというような操作が可能になる。しかも、スタート手段によって注入時刻にかかわらず薬液を注入するような操作も可能になる。こうした操作方法是モード選択手段によって選択することができる。

【0040】請求項19の構成では、筒状基体の外側面にメッキにより形成したスイッチパターンと、スイッチパターンに離接する接点部材を保持した弾性材料のスイッチハンドルとによって、設定手段とモード選択手段とスタート手段とを構成しているのであって、スイッチハンドルの押操作によって各手段を操作できることになる。すなわち、操作部分を少ない部品数で構成しペン型形状を保ちながらも各種操作が可能になるのである。

【0041】請求項20の構成では、モード選択手段として操作方法を選択する第1の操作部と、設定手段として注入時刻の設定状態を選択する第2の操作部と、設定手段として注入量の設定状態を選択する第3の操作部と、第2の操作部または第3の操作部により選択された注入時刻と注入量とのそれぞれについて数値を設定する第4の操作部と、スタート手段としての第5の操作部とをスイッチハンドルの操作部として設けているから、操作方法、時刻、注入量の各項目の選択と、各項目に対する数値の設定との操作を分けることができ、操作順序がわかりやすく、誤操作が生じにくいのである。

【0042】請求項21の構成では、注入時刻および注入量の複数の組をそれぞれプログラム番号に対応付けて記憶し、記憶している各プログラム番号に対応した注入時刻と注入量との組を読み出して表示手段に表示する状態と、表示手段に表示された注入時刻と注入量との組を記憶手段から消去する状態と、表示手段に表示された注入時刻と注入量との組を変更する状態とを、第1ないし第5の操作部の操作順序に応じて選択するので、比較的少数の操作部の組合せによって、設定内容の確認、消去、変更などが容易にできることになる。すなわち、操作部の数を制限してペン型形状を保ちながらも、設定内容の確認、消去、変更などの必要な操作が可能になるのである。

【0043】請求項22の構成では、第1の操作部と第5の操作部とが同時に操作されている期間は、押圧装置を強制的に作動させてカートリッジを押圧させるから、カートリッジの交換直後における押圧装置とカートリッジとの間の遊びを除去し、カートリッジ内に存在する空気を排出する操作を手動で行うことができるのである。

すなわち、初期動作時から薬液の注出量を正確に制御でき、かつ、空気が身体に入ることの危険を回避することができる。

【0044】請求項23の構成によれば、モード選択手段により選択可能な操作方法をモード番号の数値で表し、モード選択手段として操作方法の選択状態を選択する第1の操作部と、設定手段として注入時刻の設定状態を選択する第2の操作部と、設定手段として注入量の設定状態を選択する第3の操作部と、第1ないし第3の操作部により選択された操作方法と注入時刻と注入量とのそれぞれについて数値を設定する第4の操作部と、スタート手段としての第5の操作部とをスイッチハンドルの操作部として設けているので、操作方法、時刻、注入量の設定や選択についての操作方法が統一されて操作がわかりやすいという利点がある。また、第1の操作部と第4の操作部とを順に操作することによって操作方法を選択するから、携帯時において第1の操作部が不用意に操作されたとしても、注射装置の操作方法が自動的に切り換わるのを防止することができる。たとえば、注入時刻になると自動的に薬液を注入するような操作方法を選択しているときに、スタート手段の操作によって薬液を注入するような操作方法に切り換わってしまうと、注入時刻に対応した薬液の投与を忘れるという問題が生じることがあるが、操作方法の切換えには、2段階の操作を行う必要があるから、このような問題が生じる確率を大幅に低減できることになる。請求項24の構成によれば、スタート手段を操作すると設定手段により設定された注入量の薬液を注入する第1の操作方法と、計時手段により計時している現在時刻が設定手段により設定された注入時刻になった後にスタート手段を操作すると設定手段により設定された注入量の薬液を注入する第2の操作方法と、計時手段により計時している現在時刻が設定手段により設定された注入時刻になると設定手段により設定された注入量の薬液を自動的に注入する第3の操作方法とを選択するのであって、第1の操作方法では、使用者の意思に応じてスタート手段を操作すれば、薬液を一定量だけ投与するという使用が可能になる。また、第2の操作方法では、あらかじめ設定しておいた注入時刻になってから、スタート手段を操作することによって薬液を設定された注入量だけ投与することができ、医師に指示された時刻に必要な量の薬液を投与することができるのであって、使用者は時間を管理する必要がないのである。さらに、第3の操作方法では、使用者は皮下に薬液を注入できる状態で身体の適宜箇所（上腕部、大腿部など）に装着しておけば、使用者は意識することなく設定時刻に自動的に必要量の薬液を投与することができ、薬液を頻繁に投与しなければならないような使用者にとってとくに便利に使用できることになる。

【0045】請求項25の構成では、第2の操作方法が選択されているときに、設定された注入時刻よりも前で

15

はスタート手段の操作が無効になるから、携帯時に誤ってスタート手段が操作されても薬液が放出されるのを防止できる。請求項26の構成では、動作状態を報知する報知手段を設け、計時手段により計時されている現在時刻が設定された注入時刻になると報知手段を作動させるから、使用者が注入時刻を忘れていても報知手段の動作によって注入時刻になったことを知らされるのである。また、スタート手段の操作時や設定された注入量の薬液の注入が終了すると報知手段が作動するのであって、しかもスタート手段の操作時には報知が終了した後に押圧装置を作動させ、かつ押圧装置の動作が終了した後に報知が行われるようにしているので、薬液の注入の際には、報知手段による報知を確認すれば薬液が設定量だけ確実に投与され、誤使用が防止されるのである。

【0046】

【実施例】

(実施例1) 本発明のペン型注射装置は、図1に示すように、円筒状に形成された合成樹脂のハウジング1を備える。ハウジング1の先端部には注射針10を備える合成樹脂のキャップ2が着脱自在に結合される。ハウジング1には、図2ないし図4に示す3個の筒状基体20、30、40が順次配列される。各筒状基体20、30、40はそれぞれ液晶ポリマなどによって形成される。また、ハウジング1の周面には、後述するスイッチの操作部36a~36fおよび液晶表示器52が露出する。

【0047】注射針10は、図2に示すように、平板状に形成されたロッキングチップ11と、ロッキングチップ11に挿通された形で一体に保持された中空針状のカニューレ12とを備える。ロッキングチップ11は、両側縁に鋸歯状のねじ部11aを備えるロック片11bと、ロック片11bよりも幅広のストップ片11cとをカニューレ12の長手方向に連続一体に設けた形状を有している。

【0048】一方、キャップ2は、ハウジング1の軸方向に貫通しロッキングチップ11のねじ部11aが螺合するねじ孔13を備える。また、キャップ2にはカニューレ12よりも長い中空のクリップ14が設けられており、ハウジング1の外側面とクリップ14との間に衣服のポケットなどを挟むことができ、かつ注射針10を非使用時にクリップ14の中に収納できるようにしてある。すなわち、クリップ14はハウジング1の先端側の端面が矩形状に開口した袋状に形成されているのであって、両内側面にはクリップ14の長手方向における中間部において、開口側よりも閉塞側が幅狭となるように段部14aが形成されている。クリップ14の両内側面の幅は、段部14aよりも閉塞側ではロッキングチップ11のロック片11bが挿入でき、かつストップ片11cが挿入できないように設定され、段部14bよりも開口側ではストップ片11cが挿入可能な幅に設定されている。したがって、注射針10を非使用時にクリップ14

16

の中に収納することができる。また、カニューレ12がクリップ14の閉塞側の内周面に接触しないように段部14aの位置を設定しておけば、カニューレ12がクリップ14の内周面に突き刺さって取り出せなくなることを防止することができる。ここに、注射針10をクリップ14に収納する際には、カニューレ12の先端を閉塞側と開口側とのどちらに向けてもよいように、クリップ14の寸法が設定されている。

【0049】キャップ2には、注射針10をねじ孔13に装着していない状態で、ねじ孔13およびクリップ14の開口を閉塞することができる蓋板15が着脱自在に取着される。蓋板15は、キャップ2においてねじ孔13が開口する端面を覆い、かつ両側面に跨がる形状に形成されており、キャップ2においてねじ孔13が開口する端面に形成された溝部16に嵌合する。また、蓋板15にはクリップ14の開口内に一部が挿入される栓部15aが突設されている。蓋板15をキャップ2から外すには、クリップ14とは反対側の側面に当接する外し片15bに対して図2の上向きの外力を作用させればよい。

【0050】ハウジング1の先端側に収納された筒状基体20は、円筒の中心線を含む一つの面に対する一面側に円筒の直径にほぼ等しい幅の突台21を突設した形状に形成されている。すなわち、外側面の断面形状がかまぼこ形であって、内周面は断面略円形に形成されている。突台21の突出寸法は、円筒の半径にほぼ等しい程度に設定される。したがって、円筒形状から大幅に逸脱せず、かつ内部に略断面円形の開口を確保しながらも、外側面には面積が比較的大きな平面部分22を確保することができるのである。筒状基体20の内部には、薬液を充填したカートリッジ3が収納される。また、筒状基体20の外側面には、後述する制御回路部を構成するCPU51、液晶表示器52のほか、半固定抵抗器53、水晶振動子54、トランジスタ55、コンデンサ56などの素子が配設される。各素子は、筒状基体20の外側面に形成された凹所23、24、25にそれぞれ収納され、筒状基体20の外側面にメッキによって形成された導電パターン26により互いに電気的に接続される。CPU51は、平面部分22に形成された凹所23に収納されるのであって、筒状基体20に上述のように平面部分22を形成していることによって、CPU51のような幅広の素子を収納するスペースを確保しながらも、筒状基体20をほぼ円筒形状に保つことができるのである。また、液晶表示器52は、平面部分22に形成された切欠状の凹所24に装着される。このように、各素子を凹所23、24、25に収納したことにより、筒状基体20からの各素子の突出量が小さくなり、円筒状のハウジング1に収納するのが容易になるのである。

【0051】筒状基体20の中心軸方向の一端面には、開口を囲む断面半円状の連結リブ27が突設され、連結

リップ27の外周面には、周方向に沿う連結溝27aが形成されるとともに連結溝27aの要所に連続するように筒状基体20の中心線方向に沿う導入溝27bが2箇所形成されている。キャップ2において筒状基体20の端面との対向面には、連結リップ27に嵌合する連結凹溝（図示せず）が形成されており、連結凹溝内の2箇所には導入溝27bを通して連結溝27aに導入される連結突起（図示せず）が突設されている。したがって、連結突起を導入溝27bに合わせて連結リップ27を連結凹溝に嵌め入れ、その後にキャップ2を筒状基体20に対して回転させれば、連結突起が連結溝27aに導入されることによって、キャップ2が筒状基体20に連結されることになる。

【0052】筒状基体20におけるキャップ2との対向面にはホールICなどの磁気センサ28が表面を筒状基体20の表面と面一とするように埋設され、またキャップ2において磁気センサ28に対向する部位には永久磁石片17が埋設されている。したがって、筒状基体20にキャップ2を結合したことを磁気センサ28の出力によって検知することができる。ここに、磁気センサ28および永久磁石片17は、磁気センサ28の検知面と永久磁石片17の着磁面とが筒状基体20の中心線方向に略平行になるように配置される。一般に、磁気センサ28は検知面に直交する方向の寸法が他方向の寸法よりも小さいから、上述のように配置することによって、筒状基体20の径方向における取付寸法が小さくなり、結果的に筒状基体20を円筒形状から大きく逸脱させることがないのである。

【0053】筒状基体20の中心軸方向の他端部の周壁には、筒状基体30に結合されるバヨネット継手を構成する結合溝20aが周方向の3箇所に形成される。また、結合溝20aの内周面にはメッキにより形成された導電パターン26が延長されており（図6に斜線部で示す）、バヨネット継手によって筒状基体30に機械的に結合されると同時に、筒状基体30の導電パターン35に対して電氣的に接続されるようになっている。すなわち、結合溝20aは、筒状基体30に対して機械的結合と電氣的接続とを同時に行うコネクタを構成する。

【0054】カートリッジ3は、ガラスや合成樹脂等により円筒状に形成された容器3aの軸方向の一端部を容器3aに固定された封止部材3bで閉塞するとともに、容器3aの軸方向の他端部を容器3aに内挿されて容器3aの軸方向に移動する栓部材3cで閉塞し、封止部材3bと栓部材3cとの間の空間に薬液を充填したものである。すなわち、栓部材3cが容器3aの軸方向に移動することにより、薬液を充填している空間の内容積が変化する。封止部材3bおよび栓部材3cは、ゴムや軟質合成樹脂等の弾性材料を用いて形成される。栓部材3cは、容器3aの内周面に密接して移動中に薬液が漏れるのを防止する。

【0055】筒状基体20にカートリッジ3を収納した状態で、筒状基体20にキャップ2を結合し、このキャップ2に注射針10を螺合させると、封止部材3bにカニューレ12の一端部が刺通される。この状態で、栓部材3cを封止部材3bに近づけるように移動させれば、カニューレ12を通して薬液がカートリッジ3の外部に放出されるのである。

【0056】筒状基体30は、図3に示すように、筒状基体20の端部の内径にほぼ等しい外径を有した円筒状に形成されており、中心線方向の一端部の外側面には、筒状基体20の結合溝20aとともにバヨネット継手を構成する結合突起30aが周方向の3箇所に突設される。また、筒状基体30の他端部の外側面には、バヨネット継手を構成する2種類の結合突起30b、30cが、それぞれ周方向の3箇所に突設される。筒状基体30において結合突起30aを形成している一端面には、固定凹所31aが周方向の3箇所に形成され、筒状基体30の端面を閉塞するガイド板32の周面に突設された固定突起32aが固定凹所31aに嵌合する。ガイド板32には3箇所にガイド孔32bが穿孔され、またガイド板32の厚み方向において筒状基体30に臨む面の中央部にはねじ受穴（図示せず）が凹設される。ガイド板32の機能については後述する。

【0057】筒状基体30の外側面には凹所33、34a、34bが形成される。凹所33の底面には導電パターンによりスイッチパターン35aが形成され、この凹所33には6個の凸状の操作鈕36a～36fを有したスイッチハンドル36が嵌着される。スイッチハンドル36はゴムのような弾性材料によって形成され、凹所33の底面に形成された固定接点となるスイッチパターン35aとの対向面に、各操作鈕36a～36fに対応して可動接点となる接点部材（図示せず）が埋設されている。また、スイッチハンドル36には、スイッチパターン35aと接点部材との接点間隔を維持するためのスペーサ（図示せず）が設けられる。したがって、操作鈕36a～36fに押力を作用させると、互いに離間したスイッチパターン35aの間が接点部材を介して短絡され、スイッチとして機能するのである。また、凹所33には、スイッチハンドル36の各操作部36a～36fがそれぞれ挿通される6個の露出窓37aを備えたスイッチカバー37が嵌着される。凹所34a、34bは筒状基体30の中心軸方向の両端部に形成され、各凹所34a、34bにはそれぞれホールICのような磁気センサ38a、38bが嵌着される。磁気センサ38a、38bは、筒状基体30の外側面にメッキ等によって形成されている導電パターン35に接続される。図6に斜線部で示すように、導電パターン35は結合突起30a、30bの周面にも延長されており、筒状基体20の結合溝20aと筒状基体30の結合突起30aとの位置を合わせて、筒状基体20を筒状基体30に押し付けながら

19

回転させると、筒状基体20が筒状基体30に結合され、このとき同時に導電パターン26と導電パターン35とが電氣的に接続されるのである。

【0058】ところで、結合突起30cにはステッピングモータであるモータ61を保持したモータ取付台62が結合される。モータ61は円筒状であって、軸方向の一端面に出力軸61aが突出し、周面に端子61bが露出する。モータ61において出力軸61aが突出する端面には一対のねじ孔61cが形成され、ねじ孔61cに螺合する取付ねじ63を用いることにより、モータ取付台62がモータ61に固定される。

【0059】モータ取付台62は、モータ61の出力軸61aが貫通する貫通穴62aを中央部に備え、3本の腕片62bが同一平面上で中央部から放射状に突設された三叉状に形成される。各腕片62bの先端縁には、それぞれ腕片62bに直交する形で筒状基体30の外側面に沿って配置される取付片62cが設けられる。各取付片62cには、それぞれ結合突起30cとともにバヨネット継手を構成する結合溝62dが形成される。したがって、モータ取付台62にモータ61を取り付けた状態で、筒状基体30の結合突起30cとモータ取付台62の結合溝62dとの位置を合わせ、筒状基体30に向かってモータ取付台62を押し付けながら回転させると、筒状基体30にモータ61を結合することができるのである。

【0060】モータ61の出力軸61aの回転は、減速装置70を介して直進装置80に伝達され、直進装置80では回転運動を直進運動に変換する。すなわち、モータ61、減速装置70、直進装置80によってカートリッジ3の栓部材3cを押圧する押圧装置が構成される。減速装置70は、モータ61の出力軸61aに結合された平歯車71を備え、平歯車71の周囲には平歯車71に噛合する3個の遊星歯車72が配置される。各遊星歯車72は、円板状のキャリア73の表裏の一面に突設された3本の支軸73aの回りでそれぞれ回転自在となるようにキャリア73に保持される。キャリア73の表裏の他面には平歯車73bが一体に設けられ、この平歯車73bの周囲には平歯車73bに噛合する3個の遊星歯車74が配置される。各遊星歯車74は、円板状のキャリア75の表裏の一面に突設された3本の支軸75aの回りでそれぞれ回転自在となるようにキャリア75に保持される。また、筒状基体30の中心線方向において結合突起30cが形成されている一端部の内周面には、遊星歯車72、74に噛合する内歯車76が形成される。したがって、平歯車71がモータ61の出力軸61aの回転に伴って回転すると、各遊星歯車72は自転するとともに平歯車71の回りを公転してキャリア73を回転させ、さらにキャリア73の回転に伴って平歯車73bが回転すると、各遊星歯車74は自転するとともに平歯車73bの回りを公転し、遊星歯車74の公転に伴って

20

キャリア75が回転することになる。このように2段の遊星機構を用いた減速装置70を用いることによって、減速装置70を比較的小型に形成しながらもモータ61の出力軸61aの回転速度を大きな減速比で減速することができるのである。キャリア75の回転量を正確に制御できることになる。

【0061】キャリア75の表裏において支軸75aが突出する面とは反対側の面の中央部には連結台75bが突設され、連結台75bの中央部に形成された連結穴75cにリードねじ81の一端部が連結される。リードねじ81は一端部に断面が非円形（たとえば、矩形状）の連結部81aを備え、連結穴75cは連結部81aの断面形状にほぼ等しい開口形状に形成されている。したがって、連結部81aを連結穴75cに挿入すれば、キャリア75の回転に伴ってリードねじ81が回転することになる。ここに、上記構成の減速装置70を用いたことにより、モータ61の出力軸61aと、リードねじ81とは同軸上に配置されることになる。

【0062】直進装置80は、減速装置70の出力軸を兼ねた上記リードねじ81と、リードねじ81に螺合する直進子82とを備える。すなわち、リードねじ81が回転すれば、直進子82が直進する。直進子82は円柱状であって、中央部にリードねじ81と螺合するねじ孔82aが形成され、表裏の一面の周部には3本の押し棒83の一端部がそれぞれ結合される。リードねじ81の先端部はガイド板32の表裏の一面に形成したねじ受穴（図示せず）に保持され、リードねじ81のぐらつきが防止される。また、各押し棒83の他端部は押圧子84に結合される。押し棒83は上述したガイド板32に形成されたガイド孔32bに挿通されることにより、直進子82や押し棒83がリードねじ81と共回りするのが防止され、かつ、押し棒83のぐらつきが防止される。押圧子84は、カートリッジ3の容器3aに挿入できる寸法に形成される。したがって、筒状基体30に筒状基体20を結合し、筒状基体30からの押圧子84の突出量を増加させることによって、カートリッジ3の栓部材3cを封止部材3bに近付く向きに移動させ、カニューレ12を通して薬液を注入させることができる。要するに、押圧子84の移動量に応じて薬液の注入量を調節することができるのである。結局、減速装置70の減速比を大きく設定していることによって、モータ61の回転量に対する薬液の注入量を正確に制御できるのである。

【0063】ところで、直進子82の周面には保持凹所82bが形成され、保持凹所82bには永久磁石片85が固着される。また、上述したように筒状基体30の中心軸方向の両端部の外側面にはそれぞれ磁気センサ38a、38bが固着され、各磁気センサ38a、38bによって永久磁石片85からの磁束を検出するようになっている。すなわち、各磁気センサ38a、38bは、それぞれ押圧子84の筒状基体30からの突出量が最大に

なる前端位置と最小になる後端位置とを規定するために設けられている。すなわち、図5(a)に示すように、永久磁石片85からの磁束を磁気センサ38aが検出する位置を、押圧子84の移動範囲の一方の端末位置である前端位置とし、図5(b)に示すように、永久磁石片85からの磁束を磁気センサ38bが検出する位置を、押圧子84の移動範囲の他方の端末位置である後端位置とするのである。このように、永久磁石片85と一对の磁気センサ38a、38bとにより、押圧子84の前端位置と後端位置とを決定することができるのである。前端位置と後端位置とを検出することによって、後述するように、押圧子84の前進規制と後退規制との制御を行うことができる。したがって、磁気センサ38aは前進規制用となり、磁気センサ38bは後退規制用となる。

【0064】筒状基体40は、図4に示すように、筒状基体30の外径にほぼ等しい内径を有し中心線方向の一端面が閉塞された有底円筒状に形成される。筒状基体40の外側面には、他の筒状基体20、30と同様に、トランジスタ57のような素子が収納される凹所41が形成されるとともに、素子の端子に接続される導電パターン42がメッキ等によって形成されている。また、筒状基体40の開口側の一端部には筒状基体30の結合突起30bとともにバヨネット継手を構成する結合溝40aが周面の3箇所に形成されている。上述した導電パターン42は結合溝40aの内周面まで延長されており(図6に斜線部で示す)、結合溝40aに結合突起30bを噛合させて筒状基体30と筒状基体40とを結合したときに、結合突起30bの周面に形成されている導電パターン35が結合溝40aの内周面に形成されている導電パターン42に接触して、両導電パターン35、42が電氣的に接続されるようになっていく。すなわち、結合突起30bと結合溝40aとによって、筒状基体30と筒状基体40とを機械的に固定しかつ電氣的に接続するコネクタが構成されるのである。また、筒状基体30と筒状基体40とを結合したときには、モータ61は筒状基体40の中に収納されることになる。したがって、モータ61の端子61aは筒状基体40の内周面に形成された導電パターン(図示せず)に接触することによって電氣的に接続されることになる。

【0065】筒状基体40の内部には電池43が収納される。電池43は、筒状基体40の側面に形成した取出用開口44を通して筒状基体40に着脱される。筒状基体40の内部には電池43の電極に接触する電極板45が収納され、電極板45は筒状基体40の内外の導電パターン42に接続される。さらに、筒状基体40の閉塞端の外面には保持凹所46が形成され、保持凹所46には圧電ブザーよりなる報知ブザー58が収納される。

【0066】次に、回路部の構成を図7に基づいて説明する。回路部は、基本的には、上述した各磁気センサ28、38a、38bと、スイッチハンドル36の各操作

鈕36a~36fによりそれぞれ操作されるモードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、アップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5、スタートスイッチSW6とを入力として、モータ61の回転、液晶表示器52への表示、報知ブザー58の鳴動を制御する。

【0067】着脱検知用の磁気センサ28の出力信号は着脱判定部101に入力され、カートリッジ3の交換などのためにキャップ2を筒状基体20から外したときに、着脱判定部101から離脱信号が出力される。離脱信号は、後退パルス発生部102を始動して後退用パルスを送出させ、モータドライバ103を介してモータ41を回転させる。このとき、モータ61は、押圧子84の筒状基体30からの突出量を減少させるように逆転する。後退規制用の磁気センサ38bの出力信号は、後退パルス発生部102を停動させるために用いられている。すなわち、押圧子84が後退し、押圧子84に設けた永久磁石片85の磁束によって後退規制用の磁気センサ38bがオンになると、後退パルスの発生が停止してモータ61が停止するのである。したがって、カートリッジ3を交換するためにキャップ2を筒状基体20(すなわち、ハウジング1)から外すと、押圧子84が自動的に後退して筒状基体30からの突出量が最小になった時点で停止する。その結果、新しいカートリッジ3を筒状基体20に装着する際には、押圧子84が後退していてカートリッジ3を筒状基体20の中に入れることができるのである。しかも、押圧子84は、キャップ2を筒状基体20から外すと自動的に後退するから、操作を意識する必要がないのである。

【0068】キャップ2が筒状基体20から外れているときには、押圧子84の後退以外の動作は禁止される。すなわち、離脱信号は、前進判定部104を介して前進パルス発生部105に入力されることによって、前進パルス発生部105を停動させるのであり、モータ61を正転させて押圧子84を前進させるための前進パルスがモータドライバ103に入力されるのを禁止する。モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、アップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5、スタートスイッチSW6を操作したときに発生する各信号は、それぞれインターロック部1061~1066を通過して後段に送られるようになっており、各インターロック部1061~1066に離脱判定部101からの離脱信号が入力されているときには、信号の通過が禁止されるようになっていく。すなわち、離脱信号が発生しているときには、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、アップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5、スタートスイッチSW6の操作は無効になるのである。

【0069】前進パルス発生部105は、制御部110からの前進開始信号によって始動するのであり、前進パ

23

ルス発生部105より出力される前進パルスはモータドライバ103を介してモータ41を正転させる。前進判定部104には、離脱信号のほかに、前進規制用の磁気センサ38aの出力信号と、制御部110からの前進停止信号(後述する)とが入力される。すなわち、離脱信号と磁気センサ38aの出力信号と前進停止信号とのいずれかが出力されると、前進パルス発生部105が停動するのであり、押圧子84の前進が禁止されるのである。磁気センサ38aによる前進パルスの停止は、メインケース30からの押圧子84の最大突出量を規制するためであり、制御部110からの前進停止信号による前進パルスの停止は、押圧子84の移動量を規制して所定量の薬液を注入するためである。ここにおいて、後退パルス発生部103および前進パルス発生部105では、始動よりも停動が優先される。

【0070】キャップ2が筒状基体20に装着されて離脱信号が解除されているときには、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、アップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5、スタートスイッチSW6の操作は有効になる。モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3からの出力信号はモード選択部111に入力され、モード選択部111では、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3の操作手順に応じて、制御部110の動作モードを、時計合わせモード、注入量設定モード、注入時刻設定モード、確認モードなどに設定する。また、アップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5からの出力信号は、設定値発生部112に入力される。設定値発生部112は、アップダウンカウンタとして機能し、アップスイッチSW4およびダウンスイッチSW5の操作に応じて出力値を増減させる。すなわち、アップスイッチSW4は操作部36dを1回押すたびに、出力値を一定値ずつ増加させ、また操作部36dを連続して所定時間以上押し続けると、出力値を連続的に増加させるようになっている。ダウンスイッチSW5はアップスイッチSW4とは逆に操作部36eを押すことによって出力値を減少させる。設定値発生部112の出力値は、時刻や注入量の設定値として制御部110に入力される。スタートスイッチSW6の出力信号は、そのまま制御部110に入力される。ただし、スタートスイッチSW6の出力信号を通過させるインターロック部109は、制御部110からのスタート禁止信号が入力されている期間には、スタートスイッチSW6の操作を無効にするように構成されている。

【0071】制御部110は、クロック発生部113から出力される基準クロック信号に同期して動作し、表示用ドライバ114を介して液晶表示器52による表示を制御する。また、制御部110には、RAMなどよりなる書換え可能な記憶部115が接続されている。記憶部115は、現在時刻を記憶する時計用領域D0と、設定

24

した注入量と注入時刻とを後述するプログラム番号とともに組にして記憶する複数の設定用領域D1、D2、…、Dnとを備えている。

【0072】上記構成の回路部のうち、一点鎖線で囲まれた部分100は、マイクロプロセッサ、プログラムを格納したROM、記憶部115となるRAMなどをチップ上に集積したCPU51に水晶振動子54のような少数の素子を付加することによって構成される。すなわち、CPU51の周辺素子としては、モータドライバ103を構成するトランジスタ55、クロック発生部115の発振周波数を規制する水晶振動子54、液晶表示器52などがあればよく、各筒状基体20、30、40の外側面のような比較的狭い場所に実装することが可能になる。

【0073】次に、制御部110の動作を図8ないし図17に基づいて説明する。ただし、図8ないし図17の説明において、括弧付きの数字はステップを示す。制御部110は、基本的には、図8に示すように、薬液の注入量(投与量)および注入時刻(投与時刻)を設定する設定処理(200)、設定された注入時刻までの時間を計時する計時処理(300)、注入時刻になると設定された注入量の薬液を注入する注入処理(350)、カートリッジ3を交換する際に押圧子84を復帰させる押圧子復帰処理(400)を順次繰り返すことになる。また、電池43が接続されて電源がオンになったときには、内蔵したリセット回路部によって内部状態および記憶部115の初期化(150)を行う。

【0074】設定処理(200)および注入処理(350)は、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、スタートスイッチSW6の操作に対応して起動される。すなわち、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、スタートスイッチSW6の各スイッチの操作の有無を検出するためにスイッチの割り込み処理(450)が行われる。また、押圧子復帰処理(400)は、磁気センサ28での検知状態に対応した割り込み処理(500)によって起動される。

【0075】スイッチの割り込み処理(450)では、図9のように、まずモードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、スタートスイッチSW6のうちのいずれかのスイッチの出力を取込み(451)、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3のうちのいずれかのスイッチが操作されたときには(452、453、454)、それぞれ対応する設定フラグをオンにして(455、456、457)、設定処理(200)を起動する(458)。また、スタートスイッチSW6が操作されたときには(459)、注入処理(350)を起動する(460)。

【0076】一方、磁気センサ28の割り込み処理(500)では、図10のように、まず磁気センサ28の検

知状態を取込み（501）、磁気センサ28の出力がオフになってキャップ2がハウジング1から離脱したことが検出されると（502）、押圧子復帰処理（400）を起動する（503）。設定処理（200）では、図11に示すように、スイッチの割り込み処理（450）においてオンになった設定フラグを判別して（201、202、203）、オンである設定フラグに対応して動作モードと注入量と注入時刻とのいずれかを設定する処理を起動する。すなわち、モード設定処理（210）、注入量設定処理（240）、時刻設定処理（260）のいずれかを起動する。ここにおいて、液晶表示器52は、8桁の表示能力を有しており、動作モードに対応するモード番号に1桁、プログラム番号に1桁、注入量を薬液の単位（1単位＝0.01ml）表示として2桁、時刻に4桁を用いている。時刻は、時、分にそれぞれ2桁を使用する。

【0077】各モード番号に対応する動作モードは、次のように設定されている。すなわち、モード番号は1～3の3種類であって、モード番号が「1」のときには、スタートスイッチSW6の操作時に、時刻とは無関係にあらかじめ設定された一定の注入量で薬液を注入する。また、モード番号が「2」のときには、記憶部115の設定用領域D1、……、Dnに設定されている注入量および注入時刻に従って、設定された注入時刻になると報知ブザー58を鳴動させ、その後にスタートスイッチSW6を操作すると設定された注入量の薬液を注入する。さらに、モード番号が「3」のときには、記憶部115の設定用領域D1、……、Dnに設定されている注入量および注入時刻に従って、設定された注入時刻になると報知ブザー58が鳴動した後に、設定された注入用の薬液を自動的に注入する。

【0078】プログラム番号は、薬液の注入量と注入時刻との組に一对一に付与される数値であり、本実施例ではプログラム番号を1～4の4個まで設定できるように構成されている。すなわち、記憶部115には、注入量と注入時刻との組を格納するための4個の設定用領域D1、D2、D3、D4が設けられ、各設定用領域D1、D2、D3、D4に格納されている注入量と注入時間との組に対してそれぞれプログラム番号が付与されるのである。

【0079】設定処理（200）では、モード番号が「1」であれば、液晶表示器52のプログラム番号の桁には何も表示されず、注入量としては設定した一定量が表示される。また、モード番号が「1」以外の場合には、プログラム番号と、そのプログラム番号に対応する注入量および注入時刻が表示される。図12に示すように、モード設定処理（210）では、モード番号の桁を点滅（ブリンク）表示することによってモード設定処理であることを表示し（211）、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、ア

ップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5、スタートスイッチSW6の各スイッチの操作の有無を取り込む（212）。ここで、モードスイッチSW1が操作されると（213）、設定処理（200）を終了させて、すべての設定フラグをオフにした後（214）、設定処理（200）で設定した情報を液晶表示器52に表示する（215）。また、注入量スイッチSW2や時間スイッチSW3が操作された場合には（216、218）、それぞれ対応する設定フラグを設定する（217、219）。一方、スタートスイッチSW6が操作された場合には（220）、モータ61を正転させる（221）。ここで、スタートスイッチSW6が再度操作されてオフになるか（222）、磁気センサ38aに永久磁石片85の磁界が検出されて磁気センサ38aがオンになる（223）まではモータ61の正転を続けさせ、いずれか一方の条件が満たされるとモータ61をオフにする（224）。さらに、モード設定処理（210）では、他のスイッチが操作されずにアップスイッチSW4やダウンスイッチSW5が操作されると（225、228）、動作モードが変更される（226、229）。アップスイッチSW4を1度操作すると現在のモード番号が1だけ増え（227）、ダウンスイッチSW5を1度操作すると現在のモード番号が1だけ減るのである（230）。

【0080】図13に示すように、注入量設定処理（240）では、注入量の桁を点滅表示することによって注入量設定処理であることを表示し（241）、モードスイッチSW1、時間スイッチSW2、注入量スイッチSW3、アップスイッチSW4、ダウンスイッチSW5、スタートスイッチSW6の各スイッチの操作の有無を取り込む（242）。モードスイッチSW1が操作されると（243）、設定処理（200）を終了させて、すべての設定フラグをオフにした後（244）、設定処理（200）で設定した情報を液晶表示器52に表示する（245）。また、注入量スイッチSW2が操作されると（246）、モード番号が「1」であるとき以外は（247）、プログラム番号を1つ進める（248）。プログラム番号が最大値に達しているときには注入量スイッチSW2を操作すると、プログラム番号が最小値になる。すなわち、プログラム番号は注入量スイッチSW2の操作によって循環的に選択されるのである。時間スイッチSW3が操作されると（249）、対応する設定フラグが設定される（250）。一方、スタートスイッチSW6が操作された場合には（251）、液晶表示器52に表示されているプログラム番号に対応する注入量を0にして（252）、注入量をクリアする。さらに、他のスイッチが操作されずにアップスイッチSW4やダウンスイッチSW5が操作されると（253、255）、表示されているプログラム番号に対応する注入量

スイッチSW₄を1度操作すると現在の注入量が1単位だけ増え(255)、ダウンスイッチSW₅を1度操作すると現在の注入量が1単位だけ減るのである(257)。したがって、注入量設定処理(240)が選択されているときには、注入量スイッチSW₂を操作してプログラム番号を選択し、その後、アップスイッチSW₄、ダウンスイッチSW₅、スタートスイッチSW₆などを用いて所望の注入量を選択するのである。図14に示すように、時刻設定処理(260)では、モード番号が「1」であるときには(261)、時計の動作を停止し(262)、時刻の桁を点滅表示することによって時刻設定処理(260)であることを表示し(263)、他のモード番号であるときには(261)、計時を停止せずに時刻設定処理(260)であることを表示する(263)。次に、モードスイッチSW₁、時間スイッチSW₂、注入量スイッチSW₃、アップスイッチSW₄、ダウンスイッチSW₅、スタートスイッチSW₆の各スイッチの操作の有無を取り込む(264)。ここで、モードスイッチSW₁が操作されると(265)、時計の動作を再開した後(266)、設定処理(200)を終了させて、すべての設定フラグをオフにした後(267)、設定処理(200)で設定した情報を液晶表示器52に表示する(268)。また、注入量スイッチSW₂が操作されると(269)、時計の動作を再開し(270)、対応する設定フラグをオンにする(271)。時間スイッチSW₃が操作されると(272)、モード番号が「1」であるとき以外は(273)、プログラム番号を1つ進める(274)。プログラム番号が最大値に達しているときには注入量スイッチSW₂を操作すると、プログラム番号が最小値になる。すなわち、プログラム番号は時間スイッチSW₃の操作によって循環的に選択される。一方、スタートスイッチSW₆が操作された場合には(275)、液晶表示器52に表示されているプログラム番号に対応する注入時刻を00:00にして(276)、注入時刻をクリアする。さらに、他のスイッチが操作されずにアップスイッチSW₄やダウンスイッチSW₅が操作されると(277、281)、表示されているプログラム番号に対応する注入量が増減される。すなわち、モード番号が「1」であれば(278、282)、現在時刻を、アップスイッチSW₄の操作に対して一定時間ずつ進め(279)、ダウンスイッチSW₅の操作に対して一定時間ずつ遅らせる(283)。また、他のモード番号であれば(277、281)、設定する注入時刻を、アップスイッチSW₄の1回の操作に対して一定時間ずつ進め(280)、ダウンスイッチSW₅の1回の操作に対して一定時間ずつ遅らせる(284)。ここに、アップスイッチSW₄やダウンスイッチSW₅の操作に対する時間の送り間隔は、操作時間が5秒未満であれば1分刻みになり、操作時間が5秒以上で10秒未満であれば10分刻

みになり、操作時間が10秒以上になると30分刻みになり、操作時間中に一定の時間間隔で送ることになる。

【0081】以上の設定処理(200)について、操作部36a~36fの操作手順および液晶表示器52の表示状態との一例を各動作モード別に説明する。まず、電池43を入れると、初期化されて液晶表示器52の表示は「00000000」になり、記憶部115の内容はクリアされる。ここで、モード番号およびプログラム番号については、デフォルト値が「1」に設定されており、この時点で有効なスイッチ(すなわち、モードスイッチSW₁、時間スイッチSW₂、注入量スイッチSW₃、スタートスイッチSW₆)を操作すれば、設定処理(200)になり、モード番号は自動的に「1」になる。このとき、モードスイッチSW₁を操作すればモード番号が「1」になって「1000000」と表示され、モードの桁が点滅表示される。ここで、アップスイッチSW₄またはダウンスイッチSW₅を操作すれば、モード番号が変化する。また、電池43を入れた直後ではなくともモード番号の桁が点滅表示されていない状態であれば、モードスイッチSW₁の操作によって、モード番号の桁が点滅する状態に移行する。ただし、この場合には、モードスイッチSW₁を操作する以前のモード番号がそのまま表示される。モード番号を変化させると、モード番号に応じて他の表示も変化する。モード番号が「1」であれば、プログラム番号の桁には何も表示されず、注入量は設定値、時刻はモードスイッチSW₁を操作した時点の時刻になる。モード番号が「2」または「3」であれば、現在時刻の後で現在時刻にもっとも近い注入時刻が設定されているプログラム番号と、そのプログラム番号に対応する注入量および注入時刻が表示される。モード番号の桁が点滅表示されている状態でモードスイッチSW₁を再度操作すれば、モード番号の桁の点滅表示が終了して設定処理(200)が終了する。

【0082】一方、注入量の桁が点滅表示されていない状態で、注入量スイッチSW₃を操作すると、注入量の桁が点滅表示される。このとき、アップスイッチSW₄またはダウンスイッチSW₅を操作すれば、モード番号にかかわらず注入量を変えることができる。また、モード番号が「1」である場合を除いて、注入量スイッチSW₃を操作するたびに、プログラム番号が循環的に変化する。したがって、注入量スイッチSW₃によってプログラム番号を選択し、アップスイッチSW₄またはダウンスイッチSW₅の操作によって対応する注入量を設定すればよい。ここで、時間スイッチSW₂を操作すれば、時間の桁が点滅する状態に移行し、また、モードスイッチSW₁を操作すれば、注入量の点滅表示が終了して設定処理(200)が終了する。

【0083】また、時刻の桁が点滅表示されていない状態で、時間スイッチSW₂を操作すると、時間の桁が点滅表示される。以後の操作は注入量スイッチSW₃を操

作した場合と同様であって、アップスイッチSW₄ またはダウンスイッチSW₅ を操作することによって時刻を変えることができ、時間スイッチSW₂ を操作することによってプログラム番号を変えることができる。また、注入量スイッチSW₃ を操作すれば、注入量の桁が点滅する状態に移行し、モードスイッチSW₁ を操作すれば、時刻の点滅状態が終了して設定処理(200)が終了する。

【0084】現在時刻を設定するには、モード番号が「1」である状態で、アップスイッチSW₄ またはダウンスイッチSW₅ を用いて時刻を設定し、ラジオや電話での時報にタイミングを合わせてモードスイッチSW₁ を操作すればよい。上述のようにして設定した注入量および注入時刻を確認するときには、時間スイッチSW₂ を操作して時刻の桁を点滅表示にした状態で、時間スイッチSW₂ を操作するか、注入量スイッチSW₃ を操作して注入量の桁を点滅表示にした状態で、注入量スイッチSW₃ を操作すれば、各プログラム番号に対応する設定内容を順次確認できることになる。設定内容を確認した後は、モードスイッチSW₁ を操作すれば確認状態が解除される。

【0085】また、薬液の注入量や注入時刻を誤って設定したときには、注入量や注入時刻が点滅表示されている状態でアップスイッチSW₄ やダウンスイッチSW₅ を操作すればよい。さらに、注入量や注入時刻が点滅表示されている状態でスタートスイッチSW₆ を操作すれば、液晶表示器52に表示されているプログラム番号に対応する設定用領域D₁、……、D₄の内容を消去することもできる。

【0086】次に、計時処理(300)について図15に基づいて説明する。計時処理(300)では、クロック発生部113より出力されるクロック信号に基づいて生成された1秒ごとに発生する秒パルスを計数する(301)。秒パルスが1個送出されるたびに記憶部115の時計用領域D₀の秒カウント値がインクリメントされる(302)、秒カウント値が60になると(303)、秒カウント値が0にリセットされるとともに(304)、分カウント値がインクリメントされる(305)。分カウント値が30に達すると(306)、チェックフラグが0から1になる(307)。また、分カウント値が60に達した場合にも(308)、チェックフラグが0から1になる(309)。要するに、30分刻みでチェックフラグが立てられるのである。また、分カウント値が60に達したときには、分カウント値が0にリセットされるとともに(310)、時カウント値がインクリメントされる(311)。時カウント値は24に達すると(312)、0にリセットされる(313)。液晶表示器52には現在時刻の表示がなされ(314)、チェックフラグが1であるかどうか判定される(315)。また、チェックフラグが1になっていると

ときには、設定時刻になったかどうか判定される(316)。要するに、設定時刻は30分単位で設定されるのである。設定時刻になったと判定されると、タイムアップフラグが1になり(317)、薬液を注入する注入処理(350)に移行する。チェックフラグもしくはタイムアップフラグが1ではないときにも注入処理(350)に移行する。

【0087】注入処理(350)では、図16に示すように、まず設定処理(200)かどうかの判定を行い(351)、設定処理(200)でなければモード番号を判定する(352)。また、設定処理(200)であれば注入処理(350)を終了する。モード番号が「1」ではないときにはタイムアップフラグを判定し、タイムアップフラグが1であると判定されると(353)、タイムアップを報知するために報知ブザー58を10秒間鳴動させる(354)。また、タイムアップフラグが1ではない(すなわち、チェックフラグも1ではない)ときには、注入処理(350)は実行されずに注入処理(350)を終了する。報知ブザー58を鳴動させた後は、モード番号が「2」か「3」かを判定する(355、356)。ステップ352で判定したモード番号が「1」であるか、ステップ355で判定したモード番号が「2」であるときには、スタートスイッチSW₆の操作の有無を取り込む(357)。スタートスイッチSW₆がオンになれば(358)、注入開始を報知するために報知ブザー58を3秒間鳴動させる(359)。以後の処理はステップ356でモード番号が「3」と判定された場合と同様になるのであって、モード番号にかかわらず同じ処理になる。

【0088】すなわち、注入量の設定値に基づいてモータ61の回転量を決める注入パルス数が設定され(360)、制御部110から前進開始信号が送出されて前進パルス発生部105が始動し、モータ61が回転する(361)。注入パルス数の前進パルスの送出が終了したとき(362)、あるいは、前進規制用の磁気センサ38aによって押圧子84の突出量が最大に達したことが検出されたとき(363)には、制御部110から前進停止信号が送出されて前進パルス発生部105が停動し、モータ41が停止する(364)。このような動作によって、押圧子84がカートリッジ3の栓部材3cを所定量だけ押圧して設定量の薬液が注入されるのである。薬液の注入が終了すると、報知ブザー58が3秒間鳴動して注入の終了を報知する(365)。

【0089】薬液の注入が終了すれば、モード番号が「1」以外のときには(366)、次のプログラム番号に対応した次の注入時刻を検索する(367)。その後、液晶表示器52にはモード番号に応じた表示がなされる(368)。たとえば、モード番号が「1」であれば注入量および現在時刻が表示され、モード番号が「2」または「3」であれば次の注入量および現在時

刻が表示される。ここで、タイムアップフラグが0にリセットされ(369)、押圧子復帰処理(400)に移行する。

【0090】押圧子復帰処理(400)では、図17に示すように、後退規制用の磁気センサ38bによって押圧子84の突出量が最小になっているかどうか判定され(401)、押圧子84の突出量が最小でなければ、制御部110は後退開始信号を送出してモータ61を逆転させ、押圧子84を後退させる(402)。こうして押圧子84の突出量が最小になる位置まで後退して後退規制用の磁気センサ38bがオンになると(403)、制御部110は後退停止信号を送出してモータ61を停止させ(404)、押圧子復帰処理(400)を終了する。

【0091】上記構成の薬液注射装置を携帯する場合には、キャップ2に設けたクリップ14の中に注射針10を収納し、蓋板15をキャップ2に装着しておく。また、使用時にはクリップ14から注射針10を取り出し、ロッキングチップ11をキャップ2のねじ孔13に螺合させれば、カニューレ12がカートリッジ3の封止部材3bに刺通されて薬液の注出が可能になる。使用方法はモードスイッチSW₁により選択したモード番号によって異なる。すなわち、モード番号が「1」であれば、現在時刻にかかわらずスタートスイッチSW₆の操作によって設定された注入量の薬液を注入することができる。また、モード番号が「2」であれば、設定された注入時刻になればブザー58の鳴動によって報知されるから、スタートスイッチSW₆を操作すれば、設定された注入量の薬液を注入することができる。さらに、モード番号が「3」であれば、設定された注入時刻に設定された注入量の薬液が自動的に注入される。モード番号が「2」のときには、注入時刻になる前にスタートスイッチSW₆を操作しても薬液が注出されず、またモード番号が「3」のときには、スタートスイッチSW₆の操作を受け付けないから、誤ってスタートスイッチSW₆を操作しても薬液が無駄に放出されることがないのである。

【0092】モード番号が「1」や「2」のときには、スタートスイッチSW₆を操作することによって薬液を注入するから、一般には注入時刻ごとに身体にカニューレ12を刺すことになる。一方、図18に示すように、身体に常時装着して使用することもできる。すなわち、身体の上腕部や大腿部に巻き付けたサポータのような止め具91の一部を、ハウジング1とクリップ14との間で挟持することによって注射装置を身体に固定する。また、カニューレ12にチューブ92を介して結合した別のカニューレ93を皮下に挿入した状態で、押さえパッド94および粘着テープ95によりカニューレ93の位置ずれを防止する。

【0093】このような使用形態は、モード番号にかか

わらず採用できるが、モード番号が「3」であるときにとくに有効である。すなわち、モード番号が「3」であれば、設定された注入時刻になると設定された注入量の薬液が自動的に注入されるから、使用者が意識しなくても必要な量の薬液が必要な時刻に自動的に投与されることになる。また、1日に何度もカニューレ12を皮下に挿入する必要がなく、カニューレ12の挿入に伴う苦痛が少なくなるものである。

【0094】(実施例2)上記実施例では、注入量を設定する注入量設定処理(240)において注入量スイッチSW₃によってプログラム番号を送り、注入時刻を設定する時刻設定処理(260)では時間スイッチSW₂によってプログラム番号を送るようにしていたが、本実施例では、処理にかかわらず時間スイッチSW₂によってプログラム番号を送るようにしたものである。また、アップスイッチSW₄およびダウンスイッチSW₅は、注入量と注入時刻の設定のみに用い、モード番号の選択には用いないようにしている。

【0095】以下、本実施例の操作手順を説明する。まず、モード番号にかかわらず電池43の挿着の後には現在時刻を設定する必要がある。電池43を挿着すると制御部110はリセットされ、液晶表示器52の表示は「00000000」になる。この点は実施例1と同様である。この状態では、モードスイッチSW₁のみが受け付けられる。モードスイッチSW₁を操作すると、モード番号が「1」になる。次に、時間スイッチSW₂を操作すると、液晶表示器52の時刻の桁が「0000」で点滅表示され、現在時刻を合わせることが要求される。そこで、アップスイッチSW₄およびダウンスイッチSW₅が受け付けられ、現在時刻を設定できるようになる。時刻を合わせる方法は実施例1と同様である。

【0096】現在時刻を設定した後、モード番号が「1」の設定を行う場合は注入量スイッチSW₃を操作し、他のモード番号の設定を行う場合はモードスイッチSW₁を操作する。注入量スイッチSW₃を操作すると、注入量の桁が「0.0」で点滅表示され、注入量の設定が促される。この状態ではアップスイッチSW₄およびダウンスイッチSW₅を用いて注入量を1単位の刻みで設定することができる。モード番号が「1」のときには、所望時刻にスタートスイッチSW₆を操作することによって設定された注入量の薬液を注入するのであるから、注入時刻の設定は不要である。すなわち、注入量の設定後にモードスイッチSW₁を操作すれば、モード番号が「1」、注入量が設定値、時刻が現在時刻となって液晶表示器52に表示される。このとき、プログラム番号は不要であるから表示されない(対応桁にーを表示する)。

【0097】一方、現在時刻の設定後に、モードスイッチSW₁を1回操作すると、モード番号が「2」になる。この時点では、時刻は現在時刻が表示され、プログ

ラム番号および注入量は未定になっている（対応桁に0または-を表示する）。ここでは、時間スイッチSW₂の操作によりプログラム番号が「1」と表示され、時刻の桁が「0000」で点滅表示され、注入時刻の設定が促される。注入時刻の設定にはアップスイッチSW₄およびダウンスイッチSW₅を用いる。現在時刻の設定では最小刻みは1分であったが、注入時刻の設定には30分刻みになる。薬液の注入時刻は1分単位で設定する必要はないから、30分単位に設定すれば設定に要する時間が短くなるという利点がある。

【0098】注入時刻の設定後には注入量を設定する。すなわち、注入量スイッチSW₃を操作すると注入量の桁が「00」で点滅表示され、注入量の入力促される。ここで、注入量の設定前に他のスイッチを操作しても無効になり、各プログラム番号に対して注入時刻と注入量とが必ず組として入力されるようになっている。注入量の設定はモード番号が「1」のときと同様であって、アップスイッチSW₄およびダウンスイッチSW₅によって1単位の刻みで設定する。

【0099】上述のようにして、1つのプログラム番号に対して注入時刻と注入量との組を設定した後には、次のプログラム番号に対応する設定を行うならば、時間スイッチSW₂を操作し、モード番号を「2」とする設定を終了するならば、モードスイッチSW₁を操作する。時間スイッチSW₂を操作すれば、プログラム番号が1だけ増加し、時刻の桁が「0000」で点滅表示される。以後の操作は上述した通りであって、プログラム番号が4になるまで、注入時刻と注入量との組を設定することができる。各プログラム番号に対応する注入時刻と注入量との組を設定し、次に時間スイッチSW₂を操作せずモードスイッチSW₁を操作すれば、次の注入量がプログラム番号とともに表示され、時刻の桁には現在時刻が表示される。

【0100】モード番号が「2」であると動作時には、設定された注入時刻になるまでスタートスイッチSW₆を操作しても薬液が注出されず、また各プログラム番号に対して注入時刻と注入量との双方が設定されていなければ設定は無効になる。正常な動作の際には、実施例1と同様に、注入時刻になると報知ブザー58が鳴動し、報知ブザー58の鳴動が停止してからスタートスイッチSW₆を操作すれば、報知ブザー58が鳴動した後にモータ61が回転して設定された注入量の薬液が投与される。こうして、1つのプログラム番号に対応する処理が終了すれば、報知ブザー58が鳴動して薬液の投与を完了したことが報知される。次のプログラム番号と注入量とが表示される。また、時刻は現在時刻が表示される。

【0101】モード番号が「3」である設定を行う場合には、現在時刻の設定後にモードスイッチSW₁を2回続けて操作する。すなわち、上述したようにモードスイ

ッチSW₁を1回操作すればモード番号が「2」になるから、続けてもう1回モードスイッチSW₁を操作すると、モード番号が「3」になる。この状態では、プログラム番号および注入量は表示されず（対応桁に0または-を表示する）、時刻の桁には現在時刻が表示される。ここで、時間スイッチSW₂を操作すると、時刻の桁が「0000」になって点滅表示されるから、モード番号が「2」の場合と同じ手順で注入時刻および注入量を設定する。すなわち、以後の設定手順はモード番号が「2」の場合と同じになる。

【0102】使用時には、実施例1と同様に、設定された注入時刻になると報知ブザー58が鳴動して設定された注入量で薬液が自動的に投与される。薬液の注入が終了すれば報知ブザー58が鳴動して薬液の投与の終了を報知する。その後、モード番号が「2」の場合と同様に、次のプログラム番号と注入量と現在時刻とが表示される。

【0103】ところで、設定された注入時刻および注入量の変更や確認は次の手順で行う。モード番号が「1」の場合には注入量は常時表示されるから確認の操作は不要であり、注入量の変更のみができればよい。モード番号が「2」または「3」の場合には両操作が要求される。変更の操作は設定の操作と同じであって、モード番号を選択した後、時間スイッチSW₂を操作して注入時刻を変更し、その後に注入量スイッチSW₃を操作して注入量を変更すればよいのである。ここで、注入時刻や注入量の変更可能なときには、対応する桁の表示が点滅表示になる。変更が不要なときには、モードスイッチSW₁を必要回数だけ操作すれば変更の処理が終了する。すなわち、変更を伴わずに確認のみを行う場合には、モードスイッチSW₁でモード番号を選択した後、時間スイッチSW₂を操作すればプログラム番号を送ることができる。所望のプログラム番号が表示される回数だけ時間スイッチSW₂を操作すれば、プログラム番号に対応する注入時刻および注入量が表示されるのである。また、この状態でモードスイッチSW₁を操作すれば、確認の処理を終了する。設定されている注入時刻や注入量を消去する場合には、対応桁が点滅表示になっているときにスタートスイッチSW₆を操作する。たとえば、注入量の桁が点滅表示になっている状態で所望のプログラム番号を時間スイッチSW₂によって選択した後、スタートスイッチSW₆を操作すれば、対応桁の表示が「00」になる。この操作は実施例1におけるステップ251、252、275、276の処理に相当する。

【0104】次に、カートリッジ3の交換の際の動作について説明する。使用中に前進規制用の磁気センサ38aによって押圧子84が前端位置まで移動したことが検出されると、報知ブザーが30秒間鳴動して、カートリッジ3の交換を促す。このとき、モード番号にかかわらずモータ61の正転は禁止される。ここで、キャップ2

をハウジング1から外すと、実施例1と同様に、磁気センサ28に検出されてモータ61が逆転し、押圧子84が後退する。押圧子84が後端位置に達すると後退規制用の磁気センサ38bにより検出されてモータ61は停止する。この間には他の操作は受け付けられない。カートリッジ3を交換してキャップ2をハウジング1に取り付けると、磁気センサ28の出力を受けてモータ61は正転可能な状態で待機することになる。ここで、カートリッジ3の栓部材3cと押圧子84との間に隙間があると、モータ61が所定量だけ正転しても薬液が設定された注入量だけ投与されないことになるから、モードスイッチSW₁とスタートスイッチSW₆とを同時に操作することによって、モータ61を正転させることができるようになっている。この操作によって、栓部材3cと押圧子84とを密着させることができ、以後のモータ61の正転量と薬液の注出量とを正確に対応させることが可能になる。また、モードスイッチSW₁とスタートスイッチSW₆とが同時に操作されているときには、他の操作は受け付けられないようになっている。他の構成および動作は実施例1と同様であるから説明を省略する。

【0105】(実施例3) 本実施例は、各筒状基体20、30、40に跨がる補助基板4を設けたものであって、上述した制御回路部を構成する各素子を筒状基体20、30、40に実装するとともに補助基板4に形成された導電パターン5によっても電気的に接続する。補助基板4の導電パターン5には、たとえば図19に示すように、CPU51に接続される端子部4a、液晶表示器52に接続される端子部4b、スイッチパターン35aに接続される端子部4c、電池43を接続する端子部4dなどが形成される。このような補助基板4を用いれば、筒状基体20、30、40同士の結合のみでは電気的接続ができないような複雑な導電パターンを形成する必要がある場合でも対応可能となるのである。また、補助基板4は可撓性を有するフィルム状の印刷配線基板により形成されていて、筒状基体20、30、40の外側面に巻き付くように固着される。補助基板4の筒状基体20、30、40への固着方法としては、スポット的に溶着する方法や要所を接着する方法が採用される。補助基板4は筒状基体20、30、40に対して剥がすことができるように固着されており、故障の際などには交換することが可能になる。他の構成は実施例1と同様である。

【0106】

【発明の効果】 本発明では上述のように、3個の筒状基体の外側面に導電パターンを形成して制御回路部の構成素子を実装しているので、カートリッジ、押圧装置、電池を各筒状基体の内部空間に収納しながらも、回路部分を別途の基板を用いることなく構成することができ、しかも、各筒状基体に回路部分を分散させていることによって、実装面積を広くとることができるという利点があ

る。すなわち、ペン型の形状を保ちながらも限られたスペースを有効に利用して、必要な部材を配置することができる。加えて、電池を収納する筒状基体を設けているから、比較的大型の電池を用いることが可能になり、電池の交換頻度を低減できることになる。また、制御回路部の構成素子を3個の筒状基体に分散させて実装しているから、筒状基体をユニット化することができ、各筒状基体がコネクタによって機械的かつ電気的に結合されることによって、組立作業が非常に容易になるとともに、ユニット単位で品質検査ができることになって検査精度が高くなるという効果を奏する。しかも、修理や補修の際には、各ユニットごとに検査することができ、交換の必要なユニットのみを交換すればよいから、全体を交換する場合に比較して修理・補修のコストが低減できるのである。加えて、全体形状はペン型であるから、他人から注射装置を携帯しているようには見えず、注射装置を使用していることを他人に気付かれないから、心理的な負担が軽減されるという利点もある。

【0107】 また、各筒状基体に跨がって固着され各構成素子に電気的に接続される導電パターンを形成した可撓性の補助基板を設けた場合には、筒状基体の外側面に複雑な導電パターンを形成するのが難しいような場合でも補助基板を併用すれば対応が可能になるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の外観を示す斜視図である。

【図2】 実施例1の要部の分解斜視図である。

【図3】 実施例1の要部の分解斜視図である。

【図4】 実施例1の要部の分解斜視図である。

【図5】 実施例1を示し、(a)は押圧子が前端位置に位置する状態の斜視図、(b)は押圧子が後端位置に位置する状態の斜視図である。

【図6】 実施例1における各筒状基体間の接続部位を示す一部省略した分解斜視図である。

【図7】 実施例1を示す制御回路部のブロック図である。

【図8】 実施例1の動作説明図である。

【図9】 実施例1の動作説明図である。

【図10】 実施例1の動作説明図である。

【図11】 実施例1の動作説明図である。

【図12】 実施例1の動作説明図である。

【図13】 実施例1の動作説明図である。

【図14】 実施例1の動作説明図である。

【図15】 実施例1の動作説明図である。

【図16】 実施例1の動作説明図である。

【図17】 実施例1の動作説明図である。

【図18】 実施例1の使用状態の一例を示す斜視図である。

【図19】 実施例3に用いる補助基板の正面図である。

【図20】 従来例を示す携帯時の斜視図である。

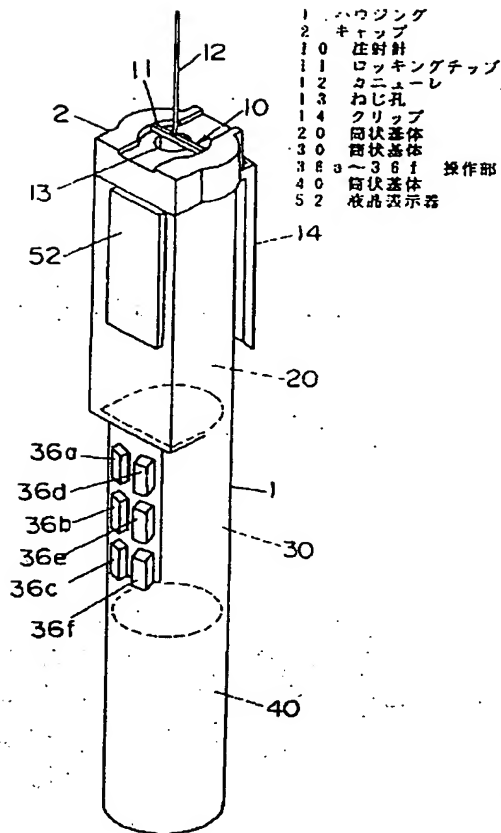
【図 2 1】従来例を示す使用時の斜視図である。

【符号の説明】

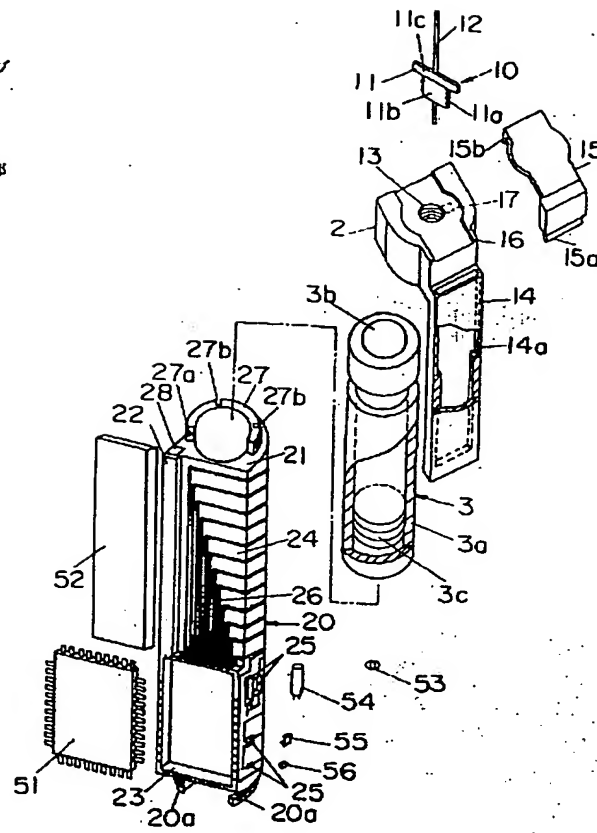
1 ハウジング
2 キャップ
3 カートリッジ
4 補助基板
10 注射針
11 ロッキングチップ
11 a ねじ部
11 b ロック片
11 c ストップ片
12 カニューレ
13 ねじ孔
14 クリップ
14 a 段部
15 蓋板
17 永久磁石片
20 筒状基体
20 a 結合溝
21 突台
22 平面部分
23 凹所
24 凹所
25 凹所
26 導電パターン
28 磁気センサ
30 筒状基体
30 a 結合突起
30 b 結合突起
30 c 結合突起
33 凹所
34 a 凹所
34 b 凹所
35 導電パターン
35 a スイッチパターン
36 スイッチハンドル
36 a 操作部
36 b 操作部
36 c 操作部

36 d 操作部
36 e 操作部
36 f 操作部
38 a 磁気センサ
38 b 磁気センサ
40 筒状基体
40 a 結合溝
41 凹所
42 導電パターン
10 43 電池
51 CPU
52 液晶表示器
58 報知ブザー
61 モータ
70 減速装置
80 直進装置
84 押圧子
85 永久磁石片
101 着脱判定部
20 102 後退パルス発生部
104 前進判定部
105 前進パルス発生部
1061 インターロック部
1062 インターロック部
1063 インターロック部
1064 インターロック部
1065 インターロック部
1066 インターロック部
110 制御部
30 111 モード選択部
112 設定値発生部
115 記憶部
SW1 モードスイッチ
SW2 時間スイッチ
SW3 注入量スイッチ
SW4 アップスイッチ
SW5 ダウンスイッチ
SW6 スタートスイッチ

【図1】

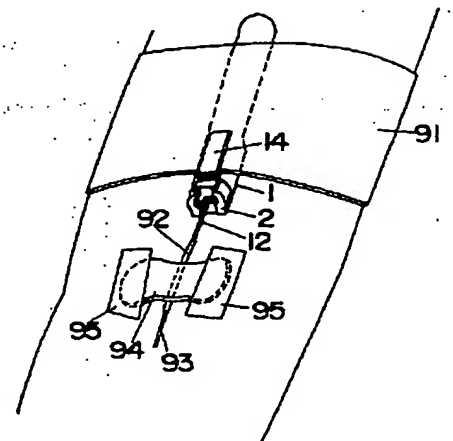
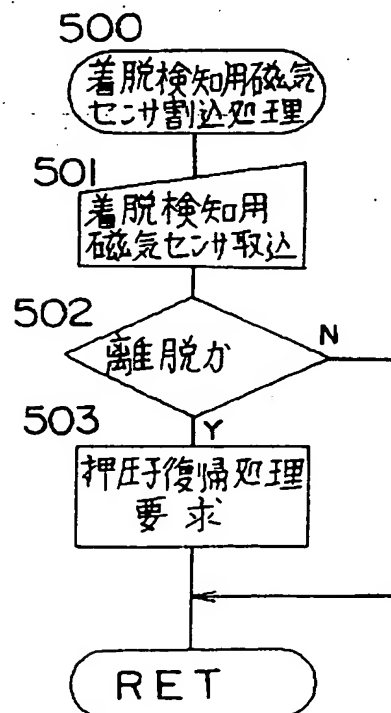
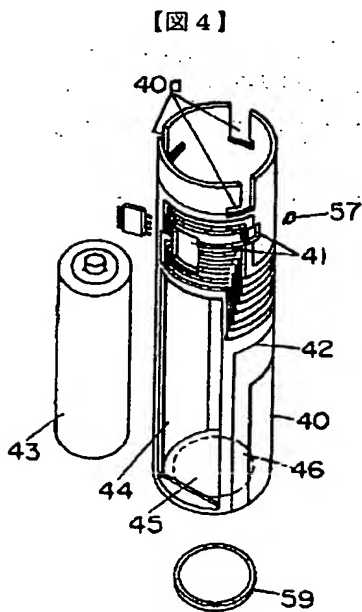


【図2】

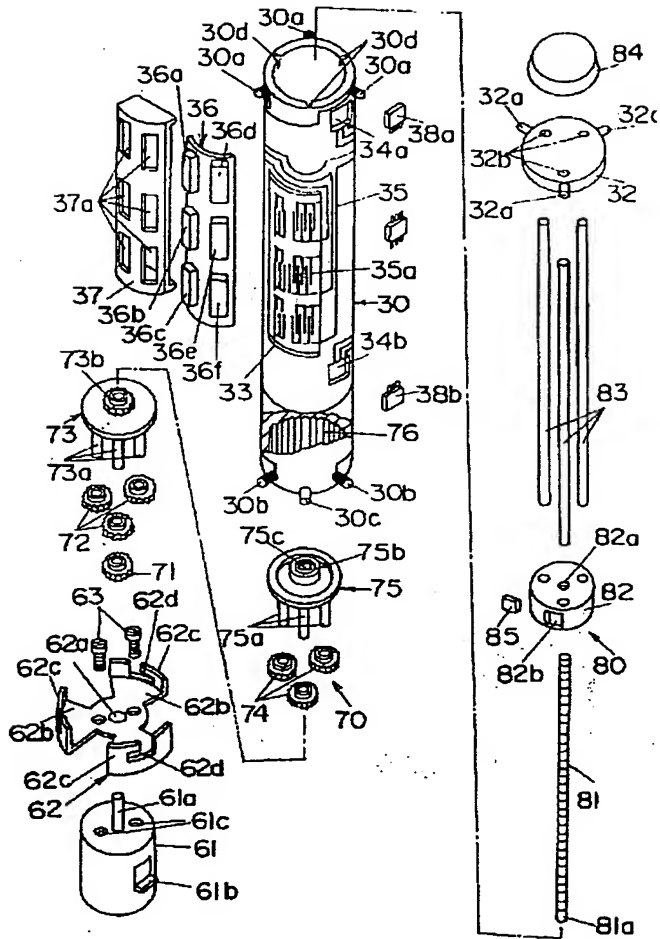


【図10】

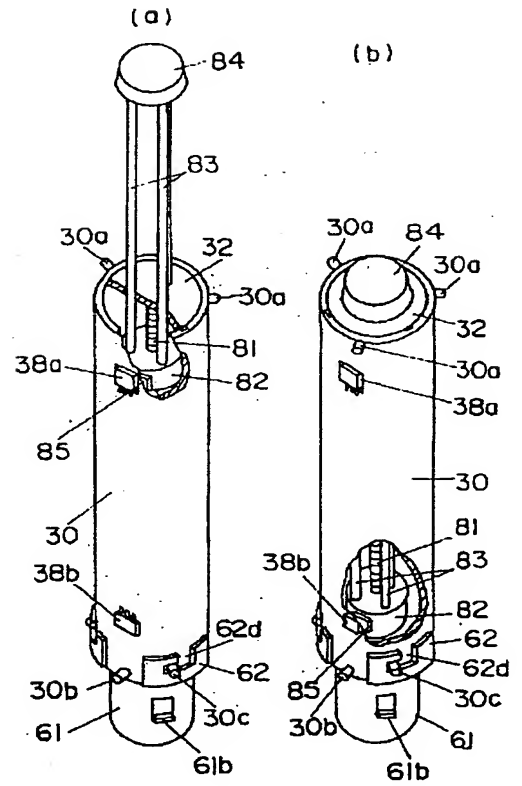
【図18】



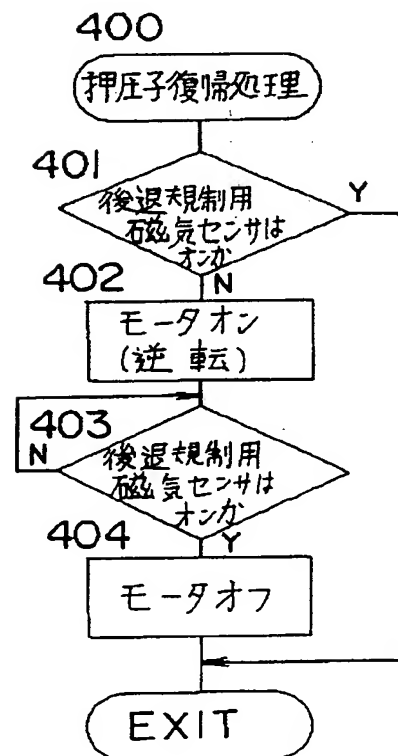
【図 3】



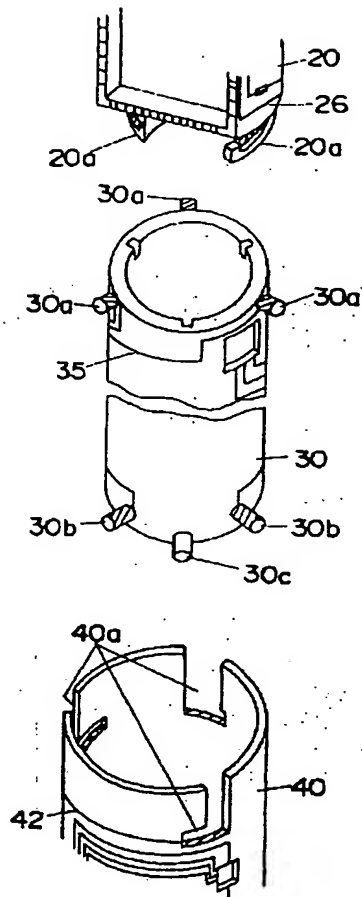
【図 5】



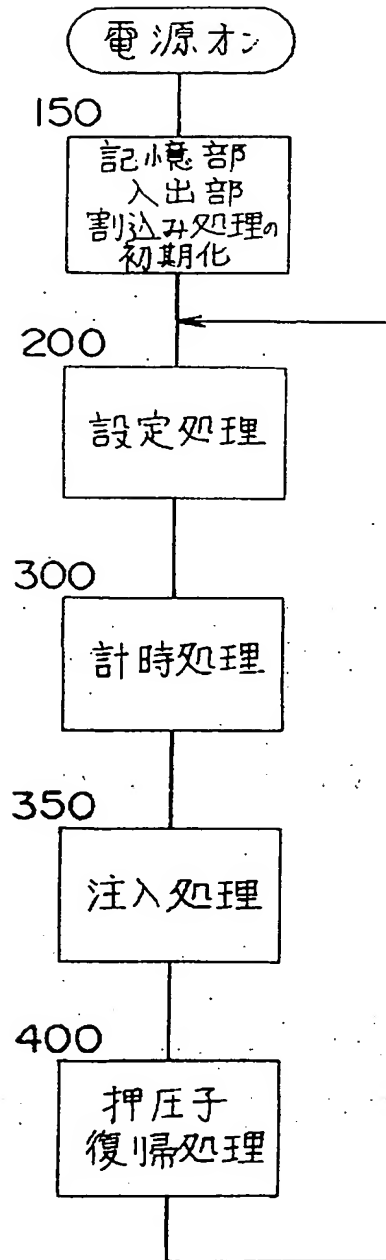
【図 17】



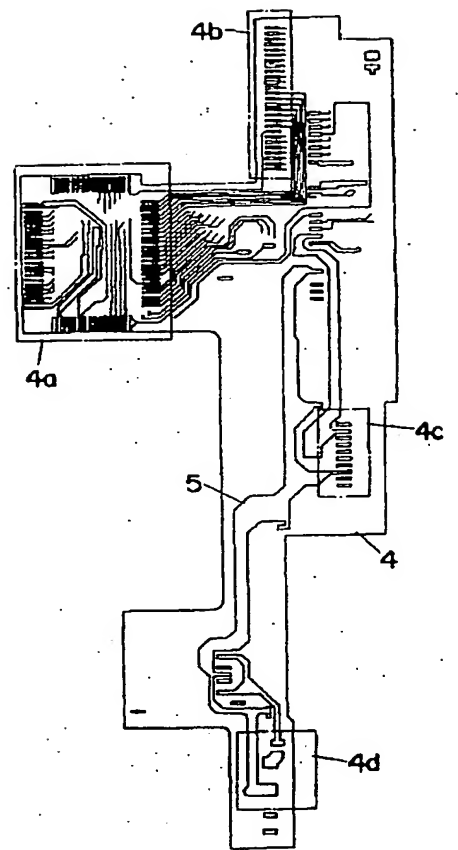
【図6】



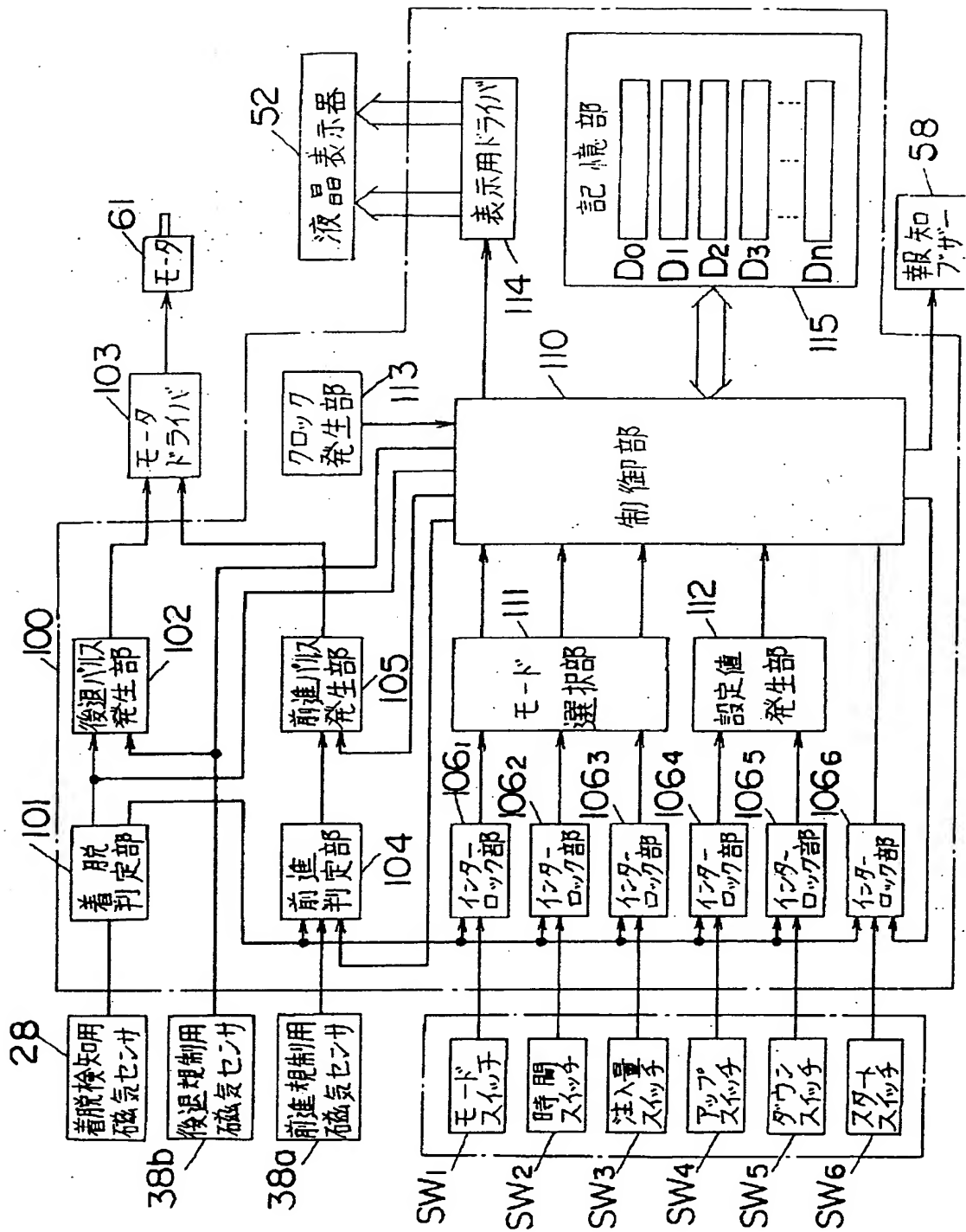
【図8】



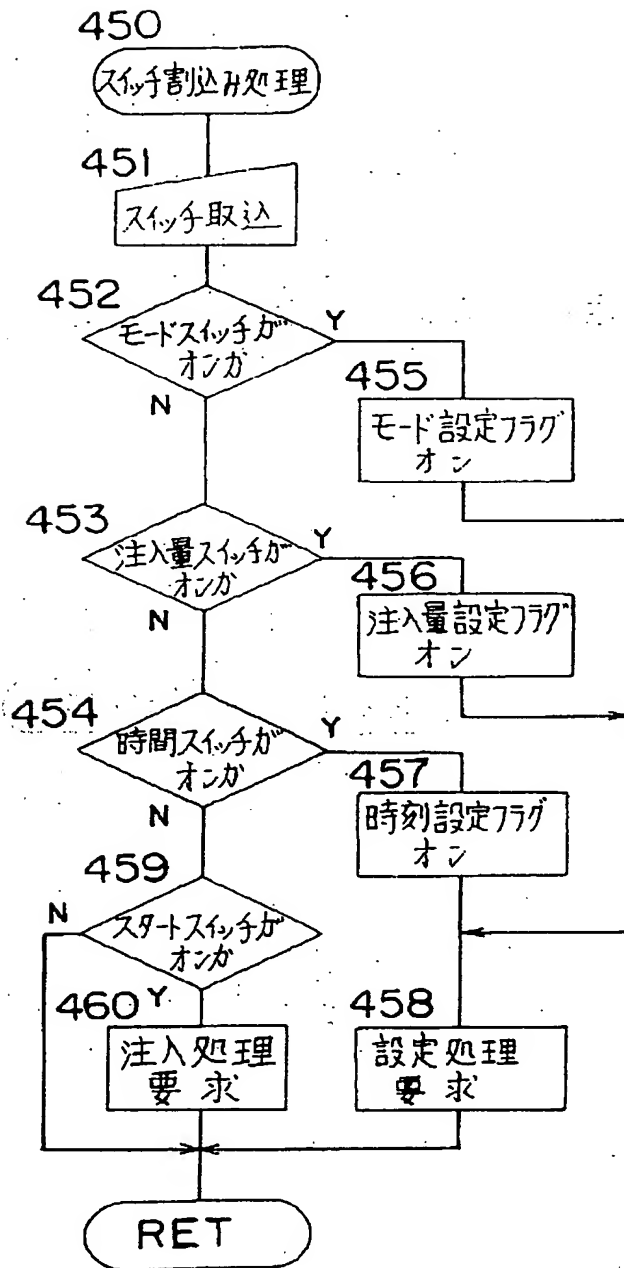
【図19】



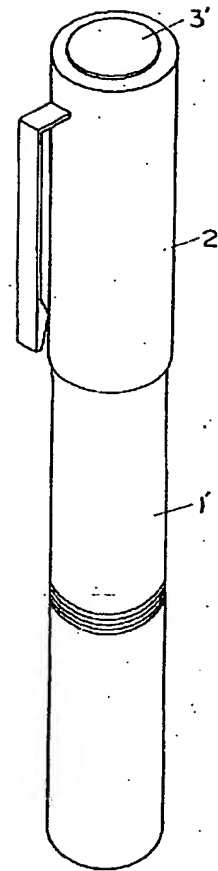
【図7】



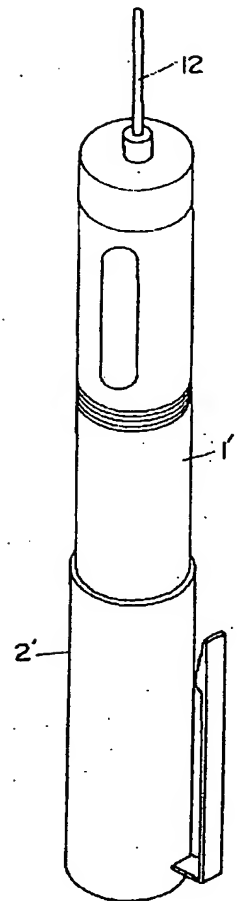
【図9】



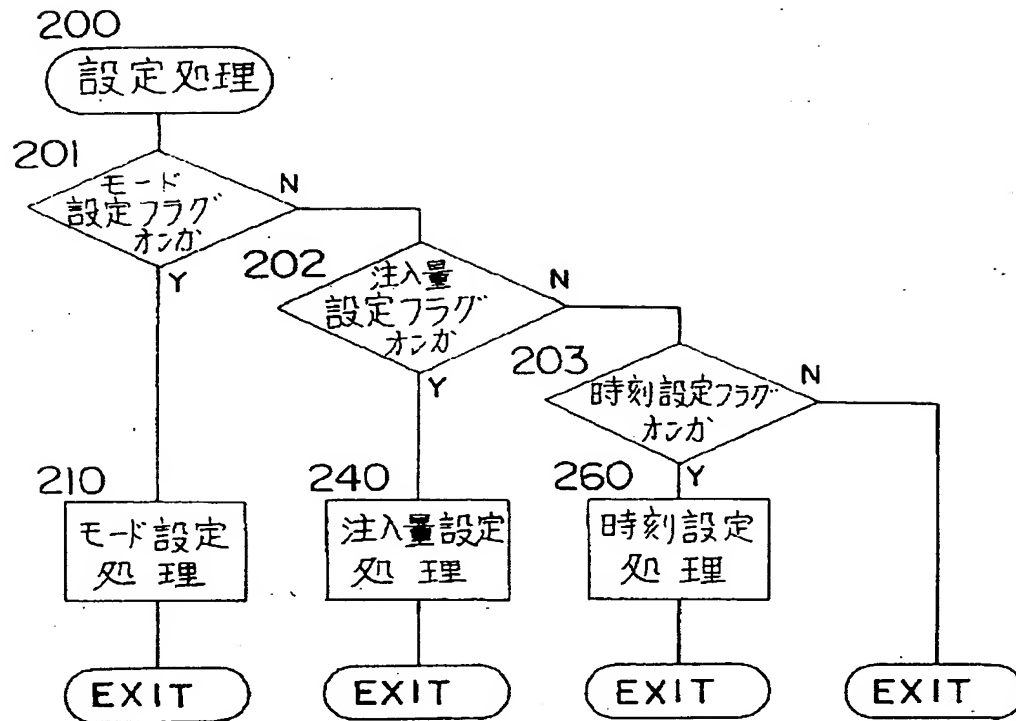
【図20】



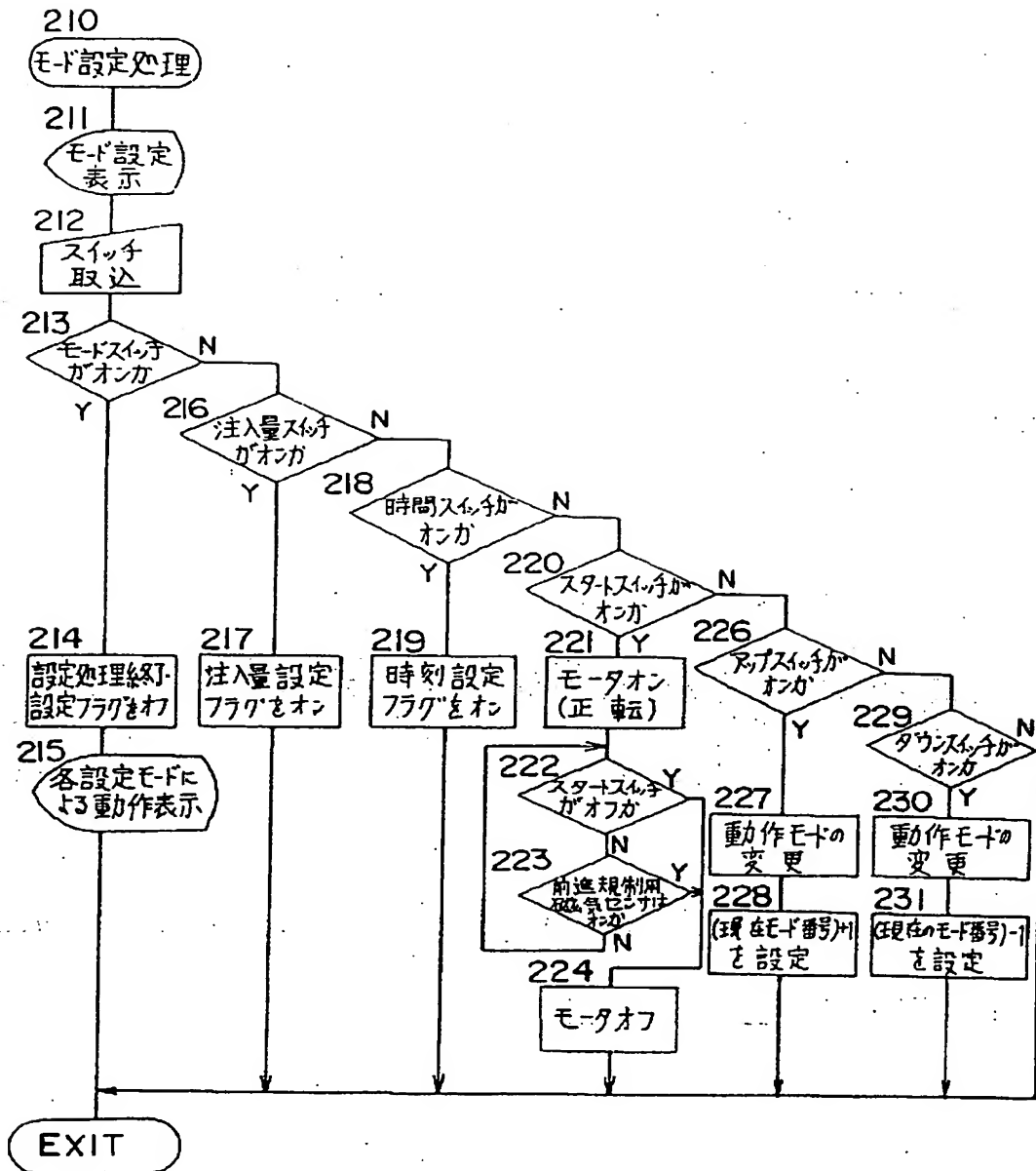
【図21】



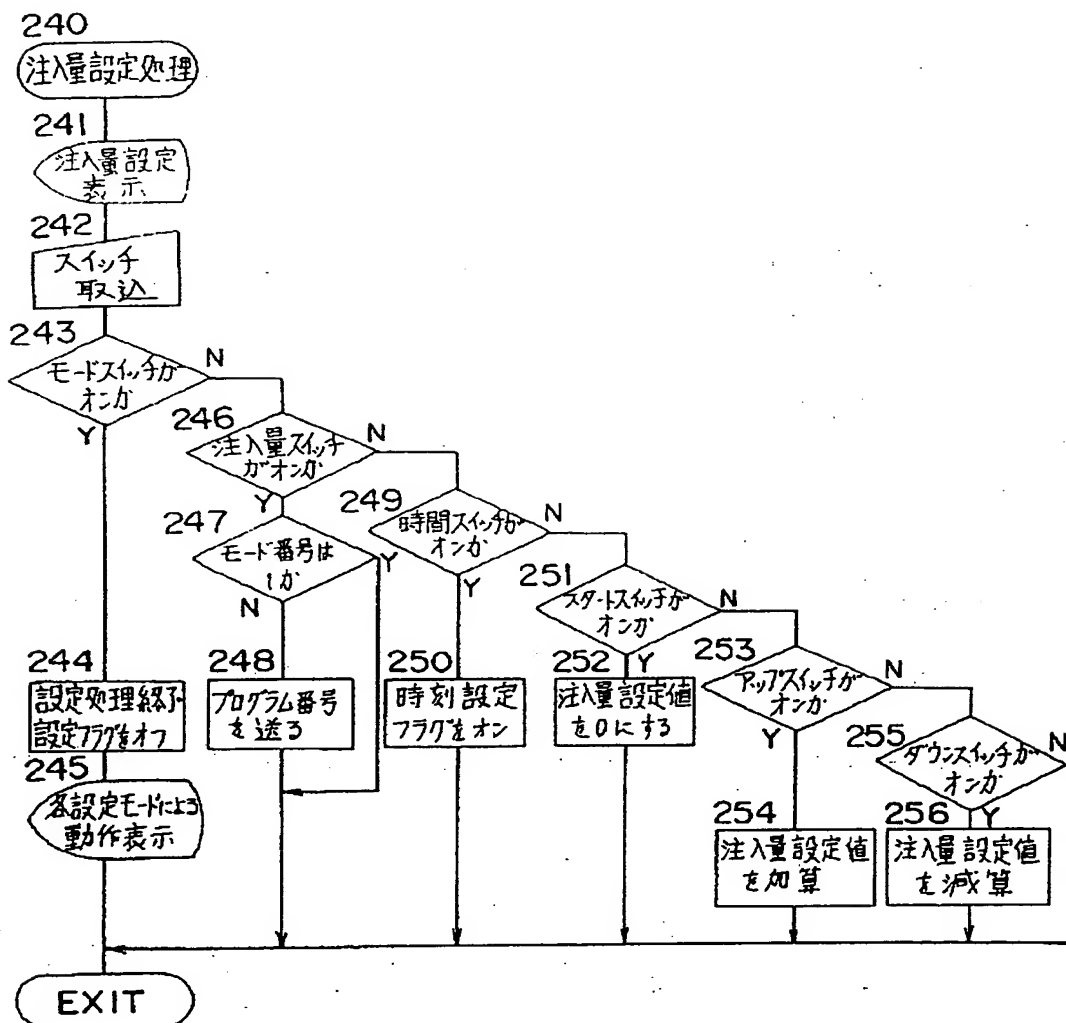
【図11】



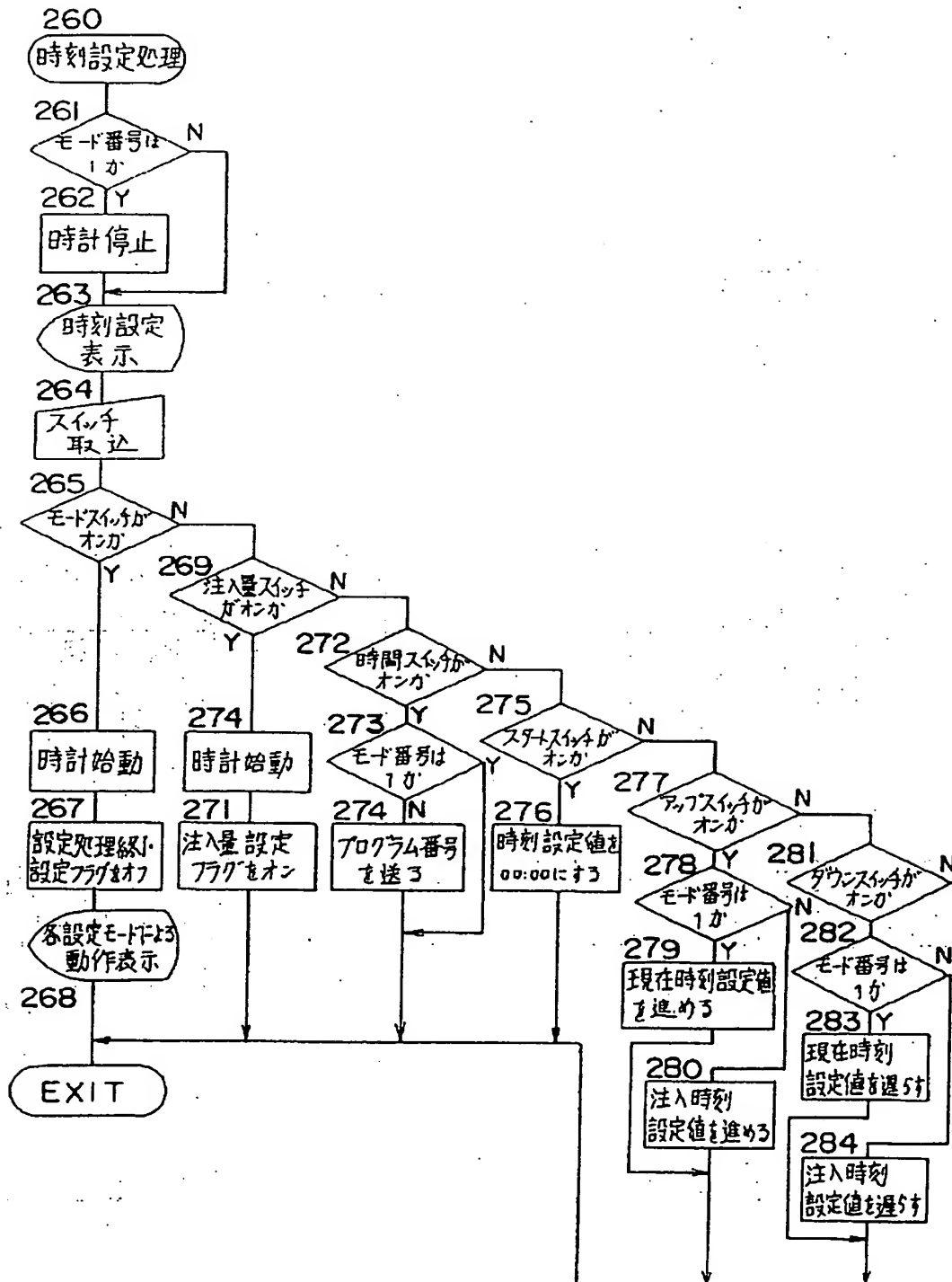
【図12】



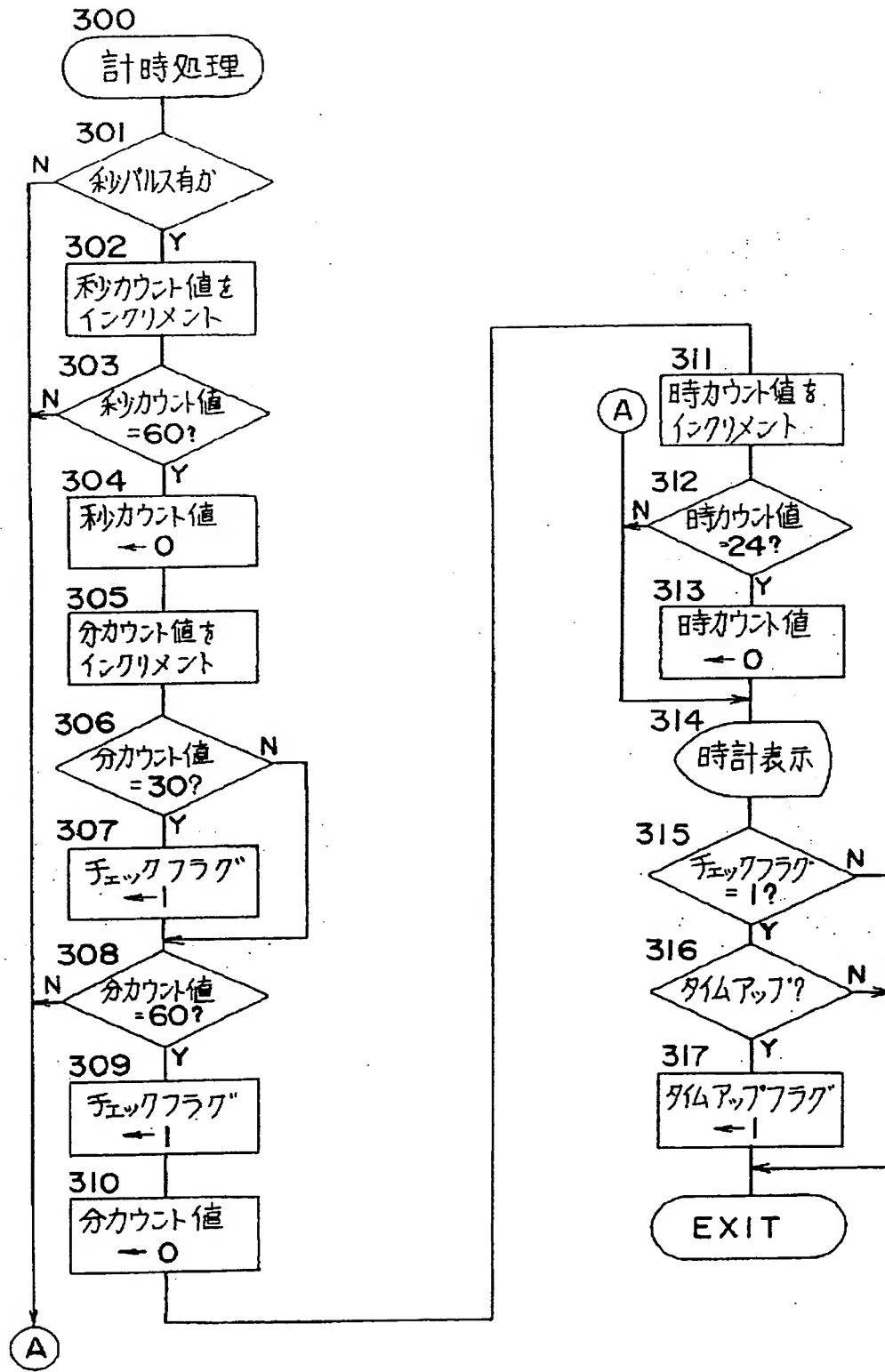
【図13】



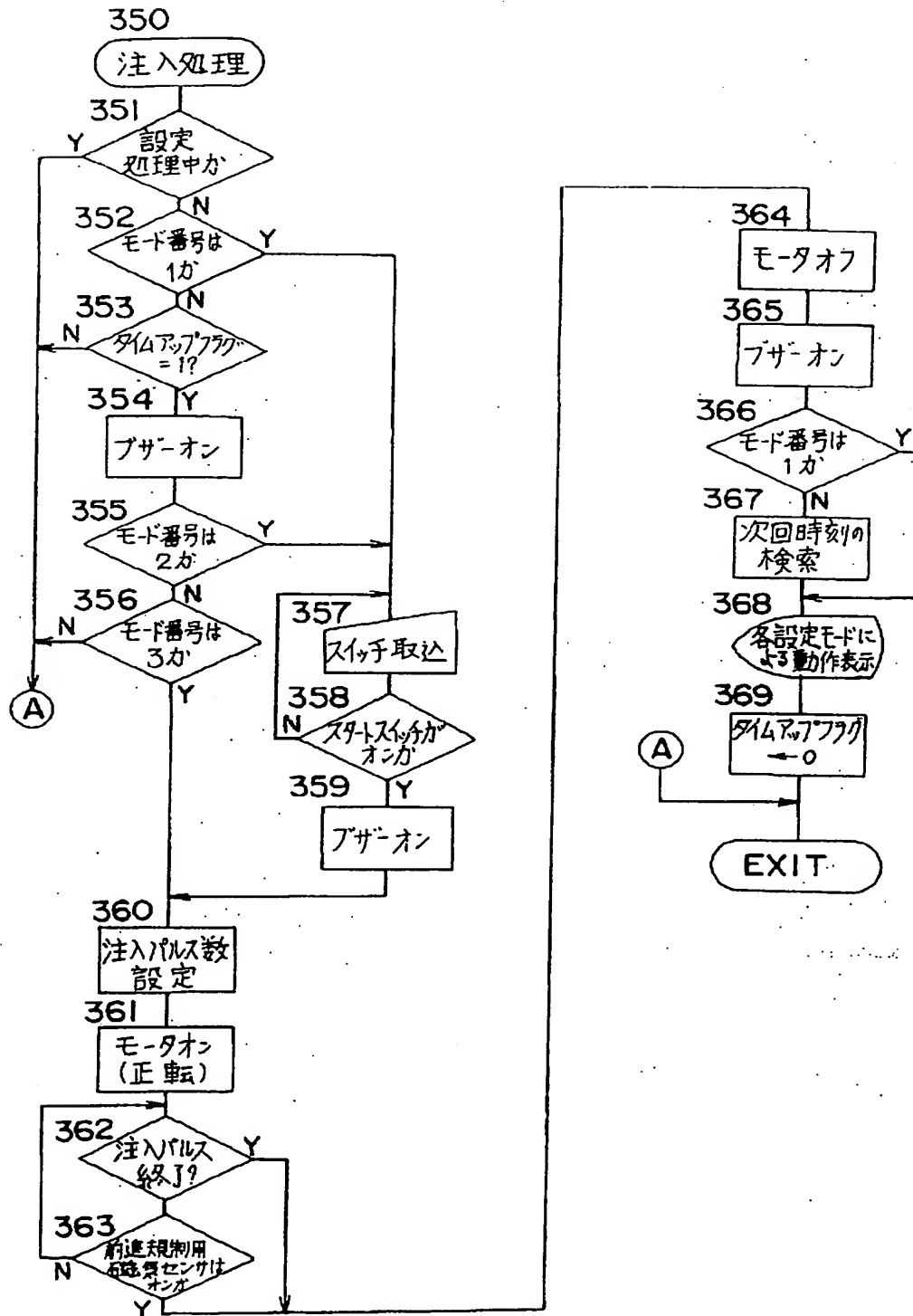
【図14】



【図15】



【図16】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)